

**Universidad
Rey Juan Carlos**

Escuela Superior de Ciencias Experimentales y Tecnología

GRADO EN CIENCIAS AMBIENTALES

Curso académico 2023/2024

Trabajo de Fin de Grado

**LA PROBLEMÁTICA DEL RESIDUO TEXTIL
EN ESPAÑA.**

Autora: Alba del Pilar Moreno Traba.

Tutora académica: Teresa Expósito Espinosa

Tutor externo: Jerónimo Martínez Martín

CONTENIDO.

1. RESUMEN.....	3.
2. INTRODUCCIÓN.....	3.
3. OBJETIVOS	5.
4. MÉTODOS.....	5.
5. RESULTADOS.....	6.
5.1.COMPOSICIÓN TEXTIL.....	6.
6. RESIDUO TEXTIL.....	10.
6.1.1. Fuentes de generación.....	10.
6.1.2. Recogida del residuo textil para su gestión.....	11.
6.1.3. Destino de los residuos textiles.....	13.
6.1.4. Reciclaje de los residuos textiles.....	15.
6.1.5. Valorización de los residuos textiles.....	19.
6.1.6. Exportación e importación de residuos textiles.....	19.
6.2.IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL.....	21.
6.3.EXPORTACIONES DE RESIDUOS TEXTILES DE EUROPA A TERCEROS PAÍSES.....	25.
6.3.1. Situación de las exportaciones en Europa.....	25.
6.3.2. Situación de las exportaciones en España.....	27.
6.3.3. Situación de las exportaciones en Italia.....	30.
6.4.IMPORTACIONES DE RESIDUOS TEXTILES DE TERCEROS PAÍSES A EUROPA.....	32.
6.4.1. Situación de las importaciones en Europa.....	32.
6.4.2. Situación de las importaciones en España.....	33.
6.5.DELITOS ASOCIADOS.....	34.
6.5.1. Tráfico de residuos textiles como indicador de otros tipos delictivos.....	36.
a. <i>Traslado ilícito de residuos textiles</i>	37.
b. <i>Traslado ilícito de otro tipo de residuos</i>	37.
6.5.2. Relación de tráfico de residuos textiles con otros tipos delictivos.....	37.
a. <i>Fraude fiscal</i>	37.
b. <i>Transporte de droga oculta en la ropa de segunda mano</i>	37.
c. <i>Financiación terrorista</i>	39.
6.5.3. Zonas calientes en España.....	39.
7. DISCUSIÓN.....	41.
8. CONCLUSIONES.....	46.
9. BIBLIOGRAFÍA.....	49.

1. RESUMEN.

Con el auge de la política Europea de residuos se ha visto como lentamente se ha avanzado en la recogida y gestión de muchos tipos de residuos. Sin embargo, hay un tipo de residuo que ha pasado inadvertido y ha sido olvidado por las Administraciones Públicas, y el cual supone un gran problema medioambiental en la actualidad: el residuo textil.

La nueva Ley 7/2022 de residuos y suelos contaminados establece un objetivo: la recogida selectiva de textiles a partir del año 2025. Sin embargo, en la actualidad no se recoge más del 13% del residuo textil desechado (Moda Re, 2021). Además, no existe una trazabilidad clara sobre su gestión y reciclaje.

Por ello, se ha analizado la problemática ambiental de la industria textil, su impacto en el medio ambiente y los flujos del residuo textil, lo que ha permitido comprobar cómo su correcto tratamiento y reciclaje en la actualidad no es posible debido a las grandes cantidades de residuo generado frente a la falta de infraestructura destinada al mismo, y a la inmadurez de los tratamientos para su separación y reciclaje.

Además, se ha dejado ver la posibilidad de un tráfico ilícito de residuos textiles, donde diferentes grupos estarían lucrándose aprovechándose de una incorrecta gestión.

Finalmente, se ha identificado áreas de incertidumbre donde es necesario realizar investigación.

2. INTRODUCCIÓN.

El sector textil es una de las industrias con mayor peso e importancia en la actualidad, siendo una significativa fuente de ingresos y empleo, cubriendo además una de las necesidades más básicas como la que es vestirse.

La industria textil ha evolucionado de manera significativa en los últimos 20 años y sigue creciendo aceleradamente en tanto que la demanda por nuevas prendas sigue aumentando. El auge experimentado ha llevado de la mano un mayor impacto medioambiental, donde la generación de residuos se ha visto fuertemente incrementada. El residuo textil ha pasado inadvertido, dando lugar a una mala e insuficiente gestión, por lo que resulta clave caracterizar el problema de este residuo para su correcta gestión. (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

La industria textil se refiere a la actividad económica que abarca la producción de telas, fibras, hilos y otros materiales, incluyendo los productos derivados de éstos. Por tanto, se trata de toda confección independientemente del uso (vestimenta, hogar, cuero,...) (Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, Agència de Residus de Catalunya y Gremi de Recuperació de Catalunya, 2022).

En los últimos años se ha visto como el modelo económico de la industria textil se ha basado en el consumo, asociando éste a un mayor crecimiento de los mercados.

El crecimiento más reciente viene de la mano de la “moda rápida”.

El término “moda rápida” o, en inglés, “*Fast-Fashion*” es una novedad con gran peso actualmente donde existe un rápido cambio de estilos que permite a las empresas poder variar la oferta de productos vertiginosamente aumentando el número de colecciones a lo largo del año mientras que se mantienen, normalmente, unos precios asequibles. Esta tendencia puede parecer atractiva para el consumidor, pero sus efectos resultan devastadores en el medioambiente (Pastrana Granados, M. L. y Almanza Chavez, M T., 2021).

Este fenómeno permite satisfacer los gustos inmediatos del consumidor, provocando un consumo desmesurado. El sistema se basa en una economía lineal donde se consumen grandes cantidades de recursos no renovables para producir prendas que se usan por un corto periodo de tiempo, tras el cual el material acaba siendo depositado en vertedero o incinerado. Se estima que más de la mitad de la moda rápida producida acaba desechada en menos de un año (McKinsey Sustainability, 2016). Debido a esto, el uso de la ropa (el número medio de veces que una prenda ha sido puesta antes de cesar su uso) ha disminuido un 36% respecto a hace 15 años (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Para asegurar un precio atractivo para los consumidores, estas prendas suelen ser de baja calidad, por lo que se desgastan rápidamente disminuyendo su vida útil. Además, por lo general, no presentan materiales fácilmente reciclables y frecuentemente no es posible o no es rentable arreglar la ropa.

Es por esto que la Unión Europea busca mediante la Estrategia para Textiles Sostenibles y Circulares una industria donde predomine el textil de mayor vida útil y reciclable, lo que facilita el acceso a reparaciones que sean, además, asequibles (Unión Europea, 2020). Sin embargo, el sistema lineal actual da lugar a una gran cantidad de residuos textiles causando un gran impacto en el medio ambiente.

3. OBJETIVOS.

Este documento tiene por objeto identificar los principales flujos del residuo textil y tratar de proporcionar una comprensión más profunda del problema que origina el residuo textil en la actualidad, teniendo en cuenta que la posibilidad de un tráfico ilícito de residuos textiles y los problemas medioambientales y de salud asociados han pasado inadvertido anteriormente pese a su auge y magnitud.

Así mismo, se comentará la gestión irregular que se estaría experimentando y se aportarán los resultados obtenidos sobre los principales orígenes y destinos del residuo textil, estableciendo un vínculo delictivo asociado al flujo de este residuo.

Se realizará, por último, una relación del tráfico ilícito de residuo textil con otros tipos delictivos: delito contra la salud pública, falsedad documental y organización criminal. Además, se explicará la posibilidad del tráfico de residuo textil como indicador en futuras investigaciones policiales.

4. MÉTODOS.

Este Trabajo de Fin de Grado se ha realizado como producto de inteligencia durante las prácticas realizadas en el Grupo de Investigación de Medio Ambiente 3 – Residuos y Contaminación (GIMA 3) de la Unidad Central Operativa de Medio Ambiente (UCOMA) del Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) de la Guardia Civil.

Los productos de inteligencia se refieren a los informes, análisis de procedimientos criminales, de riesgos, de apoyo a investigaciones o previos de información para dichas investigaciones originados tras aplicar el ciclo de inteligencia, proceso por el cual se genera inteligencia en el ámbito policial. Estos resultados sirven para facilitar la toma de decisiones de las autoridades (Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa [OSCE], 2017).

El producto de inteligencia se genera a través del ciclo de inteligencia, compuesto de las fases:

- Dirección.

El ciclo se inicia con la fase de dirección, donde el decisor determina las necesidades de inteligencia al servicio responsable de elaboración de inteligencia. En esta fase se determinan las necesidades, objetivos y se establece un mando, coordinación y su control.

Esta es la única fase que no se ha seguido rigurosamente, ya que, en este caso, no ha existido un decisor que establezca unas necesidades transmitidas al responsable, sino que el tema pudo ser elegido dentro de las competencias de GIMA 3.

Tras ello se originó un proceso de planificación y organización para obtener toda la información necesaria, el cual se ha mantenido durante todo el ciclo.

- Obtención de información.

Durante esta fase se realizó la explotación de fuentes de información.

Para ello, se pueden seguir diferentes fuentes. En este caso, para la obtención de información se realizó una revisión sistemática a través de herramientas de Open Source Intelligence (OSINIT), término en inglés que hace referencia al conjunto de técnicas y herramientas para recopilar información y datos útiles de fuentes abiertas. Por lo tanto, se siguió una revisión sistemática para seleccionar y evaluar estudios, legislación o guías actuales.

- Elaboración de inteligencia.

Una vez se recopiló la información, se procedió a su valoración, donde se determinó la importancia de cada dato para evitar una saturación de información no relevante que supusiese alargar innecesariamente el tiempo de trabajo; y para proporcionar una síntesis rigurosa de la evidencia.

Seguido, se analizaron los datos de interés y su calidad, para evitar sesgos.

Posteriormente, esta información se integró, redactó e interpretó para obtener el producto final; el documento de Inteligencia.

- Difusión del documento.

En esta cuarta fase se realizó la distribución de la información. Se compartió el documento de inteligencia con la UCOMA para su posible uso posterior.

5. RESULTADOS.

5.1. COMPOSICIÓN DE LOS TEXTILES.

De cara a caracterizar los efectos e impactos que el textil tiene en el medio ambiente resulta relevante conocer su composición.

Un producto textil debe contener, al menos, un 80% de fibras textiles (Guía de buenas prácticas, 2015). El tipo de fibra textil que contenga el producto es determinante para conocer las características del mismo: elasticidad, impermeabilidad... pero también otras características relevantes para caracterizar su impacto como durabilidad o biodegradabilidad.

Las fibras textiles se pueden diferenciar según su origen en naturales (se obtienen de la naturaleza) o sintéticas (fabricadas a partir de un proceso industrial).

En la tabla 1 se muestran los principales tipos de fibras utilizadas en la actualidad para la elaboración de distintos productos como ropa, textil industrial o técnico, textil para el hogar, etc.

Tabla 1. Principales tipos de fibras (Fuente: Guía de buenas prácticas, 2015 y elaboración propia).

ORIGEN NATURAL	ORIGEN VEGETAL		ALGODÓN
			CÁÑAMO
			LINO
	ORIGEN ANIMAL		LANA
			SEDA
			CUERO
OTROS			
ORIGEN ARTIFICIAL	ORIGEN ORGÁNICO	FIBRAS CELULÓSICAS	RAYÓN
		FIBRAS PROTEICAS	ALZÓN FIBROLANA
		FIBRAS ALGÍNICAS	RAYÓN ALGINATO
ORIGEN SINTÉTICO	ORIGEN ORGÁNICO	POLÍMEROS NATURALES	VISCOSA
			LYCOCELL
		POLÍMEROS SINTÉTICOS	POLIAMIDA, NYLON
			POLIÉSTER
			ELASTANO
			POLIETILENO
	POLIPROPILENO		
	ACRÍLICA		
	ORIGEN INORGÁNICO		FIBRA DE VIDRIO
		ASBESTO	

Las fibras naturales pueden tener un origen vegetal o animal.

- Fibras vegetales: se obtienen, en su mayoría, de celulosa extraída de diferentes partes de la planta.
 - Algodón: suavidad y permeabilidad al aire.
 - Lino: suave y flexible, menor elasticidad que el algodón pero de mayor resistencia.
 - Cáñamo: empleado para el textil industrial en la fabricación de cuerdas, sacos, etc.
- Fibras animales: se obtienen de pelo, piel o filamentos animales. Entre ellas destacan:
 - Lana: procedente de la esquila de ovejas, es tratada para formar hilo. Destaca, debido a su grosor, el aislamiento térmico que proporciona, así como su mayor durabilidad.
 - Seda: obtenida a través de secreción del gusano de seda (*Bombyx mori*).

- Otros: a través de otro tipo de pelo, como la cachemira (procedente de la cabra de cachemira, *Capra hircus laniger*) o mohair (procedente de la cabra de angora, *Capra hircus*).

Las fibras artificiales surgen de la transformación química de productos naturales, fabricados a partir de proteínas de origen animal o vegetal. Poseen propiedades similares a las naturales pero creadas con una primera intención de obtener filamentos más largos y resistentes. Se dividen en 3 grupos según la materia prima de donde se obtienen:

- Fibras artificiales celulósicas: se trata de derivados industriales de la celulosa donde las fibras, elaboradas con celulosa extraída de la púlp, a través un proceso químico se disuelven obteniendo soluciones densas que deben ser vertidas y filtradas produciendo fibras, las cuales pueden ser hiladas. Entre ellas destaca:
 - Rayón: es un tejido biodegradable de características similares a la seda, fabricado a partir de celulosa de las plantas. Se considera artificial debido a su proceso de fabricación, empleando para ello diferentes tipos de disolventes. (Conserve Energy, s.f.).
- Fibras artificiales proteicas: se fabrican a través de proteína animal, donde la caseína de la leche o proteína vegetal se disuelven en sosa para formar filamentos. Entre las que mencionar:
 - Fibrolana y lanital: son utilizadas para tejidos de punto. Son resistentes y destacan por su tacto agradable, aunque presentan problemas con el proceso de teñido (Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria. (s.f.)).
- Fibras artificiales algínicas: fabricadas a partir de alginato de sodio, un polisacárido procedente de algas feófitas, soluble en agua por lo que no puede mojarse. Respecto a las fibras artificiales señalar:
 - Rayón alginato: suele emplearse para la fabricación de texturas caladas (LOHE Internacional, 2019).

Las fibras sintéticas se elaboran a través del proceso de síntesis química conocido como polimerización. Pueden tener:

- Origen inorgánico: no suelen ser utilizadas como fibras textiles sino que suelen emplearse como aislantes térmicos o acústicos.
 - Fibra de vidrio: material de elevada resistencia mecánica, flexible, ligero, y resistente al calor y a diferentes tipos de productos químicos (Sintac, 2022).
- Origen sintético, obtenido a partir de la síntesis orgánica de compuestos derivados del petróleo, donde destaca:

- Poliamida (nylon): tejidos elásticos y muy resistentes, de tacto agradable pero que se degradan con la luz ultravioleta.
- Poliéster: más fácil de fabricar que la poliamida, presenta mayor ligereza pero menor resistencia y es más áspero al tacto.
- Polietileno: ligero y fino pero muy resistente. Sin embargo, no es absorbente, un inconveniente para fabricar textil destinado a la ropa ya que no recoge el sudor ni lo evapora. Sin embargo, nuevos avances científicos arrojan la posibilidad de obtener textil absorbente y de rápido secado a través de la modificación de propiedades estructurales y superficiales de sus fibras (Alberghini, M. et al., 2021).
- Polipropileno: flexible, resistente, aunque no es muy absorbente (Guía de las buenas prácticas, 2015).
- Acrílico: tejido es muy resistente de tacto suave, creado como alternativa a la lana (Guía de las buenas prácticas, 2015).
- Elastano: tejidos elásticos y transpirables y ligeros, ampliamente combinado de otros tejidos para poder ofrecer prendas cómodas y transpirables (Guía de las buenas prácticas, 2015).

El algodón ha sido históricamente el material más empleado en la industria textil. Sin embargo, actualmente representa el 22% de la producción total de fibras. De acuerdo a Textil Exchange, ver figura 1, las fibras sintéticas representan un 65% de las fibras empleadas para la producción textil, siendo las más comunes el poliéster (54%), el nylon (5%). Otras fibras como el elastano son menos prominentes en términos de volumen, pero son utilizados en una gran cantidad de prendas en pequeñas cantidades. (Textil Exchange, 2022).

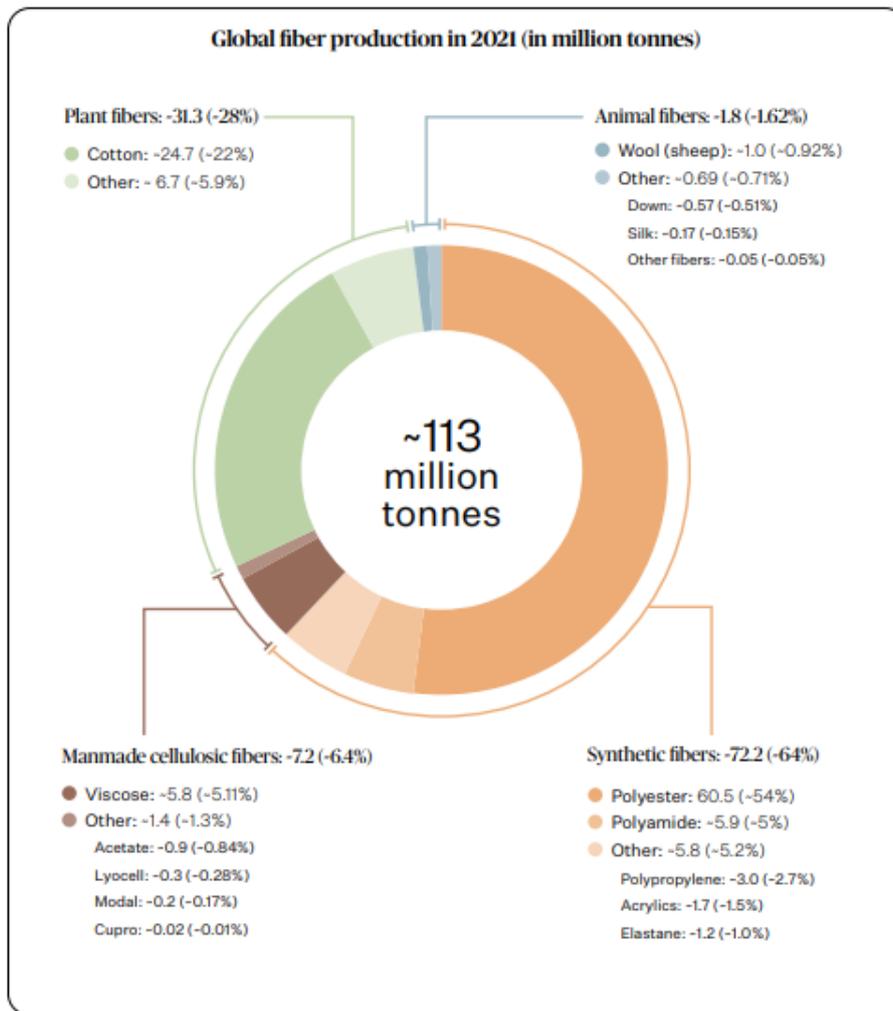


Figura 1. Producción de fibras globales en 2021 (Fuente: Textil Exchange, 2022).

5.2. RESIDUO TEXTIL

5.2.1. Fuentes de generación de residuo textil.

De acuerdo a la Ley 07/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, un residuo es “cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar”. A falta de incluir una definición de “residuo textil” en la normativa, se puede determinar que un residuo textil se refiere a los subproductos originados de la fabricación de prendas, tejidos, hilos o fibras que se consideren inservibles, pero también se incluiría la ropa de la que un particular se desprenda.

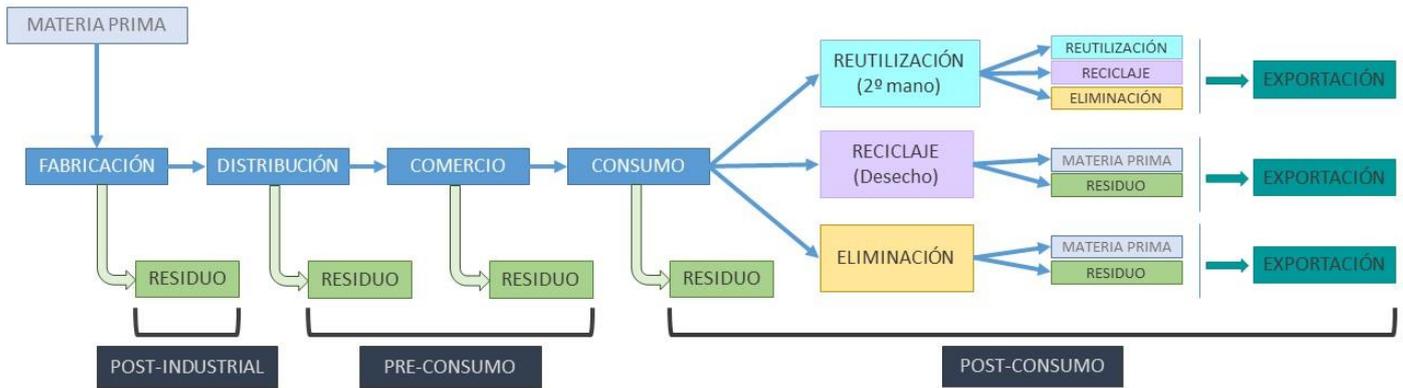


Figura 2. Ciclo de vida del textil. (Fuente: elaboración propia).

En la figura 2 se muestra el ciclo de vida que seguirían los productos textiles desde su fabricación hasta su condición de fin de residuo, tras haber sido consumidos.

A través de la materia prima se fabrican los productos textiles que serán distribuidos a los diferentes comercios para su puesta en venta. En ese proceso se generan distintos residuos textiles (entre otros) que deberán ser gestionados adecuadamente. Estos residuos son denominados residuos post-industriales.

El textil se transporta a los comercios donde se vende. En esta etapa se generan residuos procedentes de ropa dañada así como excedentes no vendidos tras tratar de darle salida a través de campañas de rebajas, outlets o portales digitales. Este residuo textil que no ha sido comprado se le da nombre de residuo pre-consumo (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Una vez estos bienes han sido adquiridos y consumidos se genera el residuo post-consumo. Los productos reutilizados pasarían a convertirse en mercancía destinada al mercado de segunda mano, comenzando un nuevo proceso de consumo donde se volvería a obtener un producto destinado a ser reutilizado nuevamente, a reciclaje o a eliminación según su estado.

Los productos de reciclaje son gestionados por gestores de residuos que se encargan de tratar dicho producto con el fin de extraer una materia prima que pueda volver a ser aprovechable, generando además una fracción de rechazo que será enviada a un depósito final controlado de residuos (Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, Agència de Residus de Catalunya y Gremi de Recuperació de Catalunya, 2022).

5.2.2. Recogida de residuos textiles para su gestión.

La recogida del residuo textil es muy diversa dependiendo del tipo de residuo. En la figura 3 se ha tratado de esquematizar una posible trazabilidad del residuo textil.

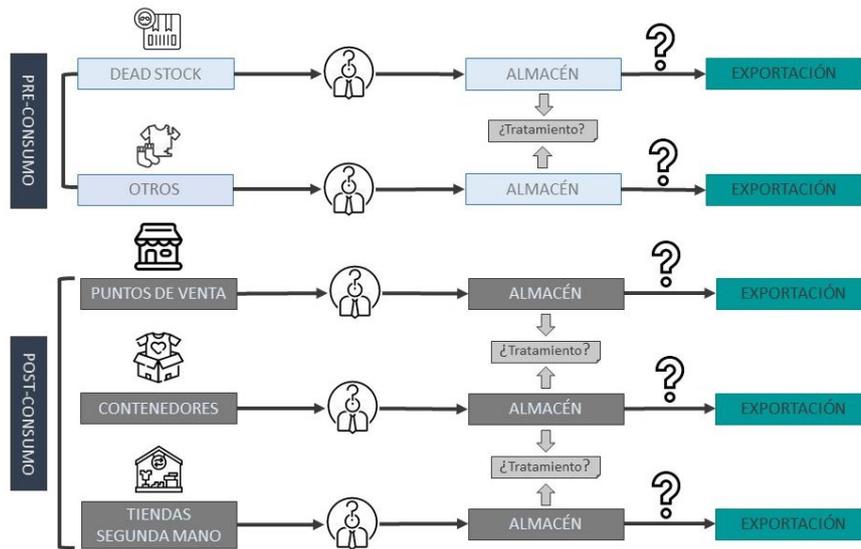


Figura 3. Esquema sobre la trazabilidad del residuo textil. (Fuente: elaboración propia).

Referente a los residuos de la línea de pre-consumo, se incluye la ropa procedente de *deadstocks*, término en inglés que hace referencia a los textiles que no se les ha podido dar salida, y ropa deteriorada o con taras -desperfectos que no permiten que pueda ser puesta a la venta en el propio comercio-. Esta ropa es vendida a terceros gestores que se encargarían de su separación como ropa de segunda mano o para su reciclaje o eliminación, o se destina a organizaciones no gubernamentales con las que tienen acuerdos de colaboración (Omar Benaamari, 2023).

A partir de los años 90, se desarrolla con mayor conciencia la fracción diferenciada de residuos, comenzando a recoger de manera selectiva diferentes tipos de residuos. La ropa usada procedente de particulares, línea de post-consumo, comienza, según su estado, a tirarse o a donarse a Organizaciones No Gubernamentales (ONG).

Años después comienza la recogida, en contenedores ubicados en la vía pública. Aunque muchas entidades sin ánimo de lucro, fundaciones y ONG tienden a solicitar ropa en buenas condiciones, otras entidades aceptan todo tipo de ropa usada. Resulta complejo afirmar el tipo y la calidad de la ropa recogida, por lo se torna problemático conocer si hay mayor cantidad de ropa de segunda mano o textil destinado para el desecho. Esto evidencia cómo la clasificación de la ropa mediante códigos aduaneros, de los que se precisará más adelante, tampoco describe necesariamente el buen estado de la ropa.

Mencionar también el carácter heterogéneo de las entidades dedicadas a la recogida de ropa. Hay que tener en cuenta que, a diferencia de otras fracciones, la implantación progresiva de contenedores ubicados en la vía pública no tuvo un marco regulatorio nacional y/o autonómico en términos generales, por lo que la temática y regulación en relación a contrataciones y recogidas se han realizado de manera dispar entre áreas o municipios, sin contemplar su trazabilidad ni contabilizar sus recogidas.

La aparición de un sector dedicado a la clasificación y reciclaje de ropa de segunda mano no es de extrañar, muchas veces (pero no necesariamente) asociado a estos buzones de la vía pública, donde muchas empresas han visto la posibilidad de ganancia económica a partir de la problemática del aumento del residuo textil gracias a un mayor consumo y una peor calidad de ropa.

La ropa procedente de particulares – post consumo- puede ser recogida en:

- Puntos de venta, los cuales permiten dejar la ropa que el usuario ya no desea tener, a veces ofreciendo beneficios como descuentos que hagan más atractiva esta donación, siendo la ropa posteriormente entregada a gestores que se encargan del proceso de separación y reciclaje.
- Contenedores ubicados en la vía pública. La competencia de recogida de residuos textiles es de las administraciones locales, pero suelen licitar el servicio, colocando los contenedores las empresas, fundaciones y organizaciones no gubernamentales, entre otros.
Hay que tener en cuenta la existencia de los llamados “contenedores pirata”, contenedores no autorizados por los ayuntamientos pero que son instalados igualmente en la vía pública con el fin de obtener un beneficio económico mediante la recogida y gestión de ropa.
- Tiendas de segunda mano, las cuales recogen ropa a través de las donaciones o mediante el deseo de las personas de deshacerse de ella, o la compran a terceros para abastecer sus tiendas.

De cualquier forma, una vez recolectados, los textiles seguirán diferentes caminos. Como se mencionó anteriormente, muchos de los textiles recogidos por fundaciones, ONG y otras entidades y gestores son clasificados y separados. El textil de mejor calidad se destina a sus propias tiendas, en caso de tenerlas, o es vendido a un mayor precio a mayoristas nacionales o de terceros países, mientras que el resto puede ser vendido nuevamente –a menor precio- a mayoristas en territorio nacional o a mayoristas de otros países, donde, en ambos casos, se introduce el textil de segunda mano a un mercado global, siendo el textil, finalmente, exportado (figura 3).

Otra parte de los textiles es destinada a valorización, reciclaje o eliminación.

5.2.3. Destino de los residuos textiles.

La ropa recogida se clasifica a través de triajes manuales bajo una clasificación no oficial.

La ropa es clasificada en una nave de tratamiento y, de manera manual, se diferencia la ropa en distintas categorías atendiendo a su calidad y a las condiciones del producto.

Siguiendo el esquema de la figura 2, las prendas en buen estado se destinan a segunda mano, mientras que el resto se aprovechan para su transformación en tejidos, utilizando las fibras para fabricar otros productos, o bien son eliminadas.

Por lo general, se ha podido comprobar en el mercado de compra-venta de ropa de segunda mano una clasificación de ropa destinada a la reutilización basada en tres niveles (ver figura 4): A, B y C, encontrando en ocasiones un nivel superior “CREMA” o inferior, “D” (*Clasificación de ropa usada*, 2018).

- La categoría “crema” corresponde a las prendas de mayor calidad. No presentan defectos de uso ni signos de defecto, encontrando muchas veces ropa nueva o etiquetada sin estrenar. A su vez, se puede clasificar en “CREMA EXTRA”, “DELUXE” o “PLATINUM”.
- La categoría A sería el siguiente escalón, disminuyendo ligeramente su calidad; pero manteniendo aun las prendas sin signos evidentes de uso.
- En la categoría B se encuentran aquellos textiles con defectos de uso perceptibles menores.
- En la categoría C, la ropa se encuentra desgastada o con defectos como roturas.
- En la categoría D, los textiles presentan una menor calidad que lo de la categoría C.

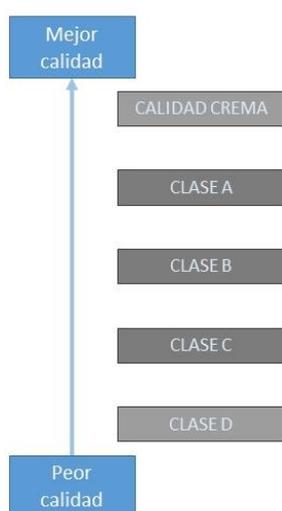


Figura 4. Clasificación de la ropa (Elabroación propia a través de Balmocotex, 2018).

Gran cantidad de la ropa recogida en España no se queda en el país abasteciendo comercios dedicados a la ropa de segunda mano o a gestores que intervienen en su reciclado, sino que es exportada a terceros países (Begoña Chamorro, 2014). Albert Alberich, director de la empresa

Moda re- y presidente de la cooperativa *Roba Amiga* afirma que las cantidades de ropa en buen estado que tratan en sus instalaciones supera la cantidad de ropa que puede destinar a su red de tiendas nacionales, por lo que es exportada a terceros países – antes que ser reciclada en las instalaciones (Begoña Chamorro, 2014).

La ropa seleccionada que se exporta es empaquetada en fardos según la clasificación previa (figura 4) y enviada en contenedores a terceros países. Los fardos son comprados por kilos por los comerciantes en los países importadores. Aunque pudiera verse una teórica clasificación y selección de ropa, la realidad del contenido de los fardos enviados, de la que se hablará más detalladamente más adelante, es muy distinta; encontrando ropa de mala calidad, sucia o rota que no puede ser destinada a la venta. Hay incertidumbre en los tipos de textiles exportados así como en su calidad (Agencia Europea de Medio Ambiente [AEMA], 2023) debido a la falta de una clasificación oficial y obligatoria en el tipo de ropa, ya que aunque la clasificación de la figura 4 es la más empleada por los comerciantes, no tienen por qué cumplirla necesariamente.

5.2.4. **Reciclaje de los residuos textiles.**

Actualmente son muchas las líneas que buscan recuperar fibras de manera que se puedan reincorporar al ciclo productivo, disminuyendo el impacto general de la fabricación textil así como de los residuos generados.

El reciclaje textil puede seguir rutas mecánicas, químicas o, de manera menos frecuente, térmicas, siendo lo habitual una combinación de las tres (Shen et al., 2010).

- **Reciclado mecánico**

Se realiza una primera clasificación de los textiles en función de su material y color ya que tiene requisitos estrictos de entrada en base a la composición y a la pureza del textil de manera que se pueda llegar a alcanzar un material más puro. Clasificar previamente la materia prima en colores es útil para evitar decolorar y teñir el hilo, reduciendo así el uso de blanqueantes y tintes. Además, es importante realizar un cribado donde se eliminen piezas como botones o cremalleras (Roos et al., 2019).

El tejido se trocea, tritura y pasa a ser desfibrado, posteriormente se cardan las fibras en una cinta que será sometida a un proceso de hilatura para obtener un hilado reciclado.

Este proceso acorta el tamaño de las fibras, por lo que es necesario mezclar las fibras recicladas con fibras vírgenes para poder obtener una adecuada longitud, resistencia y calidad para la confección.

- Reciclado térmico.

Busca la fundición de fibras sintéticas a través de una determinada presión y temperatura con el fin de recuperar los polímeros. Se utiliza para fibras sintéticas y puras como el nylon 6, aunque las propiedades de las fibras disminuyen, rompiéndose las fibras. También puede ser usado para fundir fibras sintéticas de manera que se obtengan gránulos para la hilatura de nuevas fibras. (Ribul et al., 2021).

El término *reciclado térmico* es fácilmente confundido con la recuperación con aprovechamiento energético, ya que se refiere a la incineración del textil para obtener calor o electricidad. (Schmidt et al., 2016).

- Reciclado químico.

Este tipo de mecanismo utiliza procesos químicos para descomponer materiales textiles. Los polímeros se despolimerizan o se disuelven, de manera que los enlaces moleculares, monómeros y polímeros pueden volver a ser polimerizados en nuevas fibras.

Hay dos tipos de procesos: reciclado de monómeros y de polímeros.

- Por disolución: en este caso la fibra se separa mediante procesos mecánicos como la trituración, seguido de una disolución química con disolventes específicos, a menudo peligrosos, obteniendo el polímero. Este tipo de proceso degrada la cadena de polímeros, lo que conlleva una pérdida de calidad en la fibra reciclada
- Por solvólisis o despolimerización: en este caso la cadena polimérica se decompone hasta la obtención de los monómeros iniciales. Los monómeros pueden ser transformados en nuevas fibras vírgenes mediante un proceso de polimerización. A través de este proceso se pueden transformar residuos textiles en fibras. Este proceso obtiene una fibra de elevada calidad.

El reciclado químico ofrece oportunidades para mantener materiales en un ciclo cerrado ya que puede devolver fibras de calidad virgen. Sin embargo, el reciclaje químico supone un 1% ya que aún no es tecnológicamente ni económicamente maduro. Esta técnica podría llegar a aplicarse a la mayoría de fibras textiles, sin embargo, actualmente sólo se emplea en las sintéticas. El mayor inconveniente reside en que este proceso sólo puede realizarse sobre un tipo de fibra y el residuo textil presenta una gran cantidad de prendas formadas por mezcla de fibras de diferente composición.

Por otro lado, la clasificación basada en los procesos de reciclado se trataría de una simplificación ya que el reciclaje textil, normalmente, consiste en una mezcla de procesos mecánicos y químicos.

Por ejemplo, el reciclado químico se refiere la mayor parte del tiempo a un proceso donde, los polímeros se despolimerizan, en caso de fibras sintéticas de polímeros como el poliéster, o se disuelven, en caso de fibras celulósicas naturales o sintéticas, como el algodón o la viscosa. Una vez se obtiene una separación a nivel molecular, los monómeros y oligómeros se repolimerizan, para hilar polímeros en nuevas fibras. Sin embargo, antes de este proceso, el material reciclado tiene que ser preparado a través de procesos mecánicos. Además, el reciclado térmico a menudo se refiere a la conversión de escamas PET o pellets en nuevas fibras a través de la extrusión por fusión, pero las escamas o pellets se han producido de desechos PET a través de mecanismos mecánicos, por lo que la ruta de reciclaje se refiere en muchas ocasiones a un reciclaje mecánico (Shen et al., 2010).

La sistematización de procesos de reciclaje textil en mecánico y químico es ambigua, por lo que, en este caso, puede ser más interesante analizar el reciclaje textil desde el tipo de material recuperado (Sandin & Peters, 2018). Una clasificación similar, observada en la tabla 2, fue presentada por Allen McArthur (2017).

Tabla 2. Esquema de reciclado Textil basado en el tipo de material recuperado (Fuente: Ellen McArthur (2017) y elaboración propia).

RECICLADO DE TELAS	Este tipo de reciclaje tomaría partes completas de tejidos y se usarían para crear nuevos artículos, pudiendo usarse recortes y sobras de materiales de confección, así como partes más grandes de artículos usados que pueden ser reutilizados. En caso de ser necesario, se puede blanquear y teñir las telas. Este tipo de reciclaje no requiere el uso de tecnologías avanzadas, pero tiene aplicaciones limitadas y resulta muy laborioso, además de ser una oferta intermitente que no permite la producción a gran escala. Además, la tela suele ser de mala calidad o muy pequeña para ser utilizada en otro artículo.
RECICLADO DE HILOS	Se refiere al deshilado de lanas para producir punto. Para deshilar la prenda debe estar tejida de una manera que haga posible el proceso, por lo que es específico para determinadas prendas.
RECICLADO DE FIBRAS	Para el reciclado de fibras las prendas deben estar separadas por color y materia para trocearlo y poder procesarlo en fibras a través de un proceso mecánico de reciclaje. Estas fibras son de menor tamaño y de peor calidad, por lo que es necesario emplear fibras de mejor calidad o vírgenes. Este tipo de reciclaje no puede separar los tejidos de mezcla ni filtrar y separar tintes y contaminantes, por lo que este reciclaje puede suponer la continua circulación y exposición a estas sustancias.
RECICLADO DE POLÍMEROS	El reciclado de polímeros recupera polímeros para crear nuevas fibras, ya que se mantiene la estructura química del material intacta. Hay dos líneas: <ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje mecánico: se derrite y se pasa a la extrusión de textiles monomateriales hechos de fibras sintéticas. Este proceso no permite eliminar tintes ni contaminantes. • Reciclaje químico: se disuelve el textil en diferentes disolventes tras un cribado donde se han eliminado elementos como botones o cremalleras. Este tipo de reciclaje puede darse en tejidos sintéticos, artificiales y naturales, o en una mezcla de ambos. En el caso del algodón y del poliéster se extraen por separado para un tratamiento posterior.
RECICLADO DE MONÓMEROS	Reciclado químico: se rompen las cadenas de polímeros en monómeros que pueden servir para formar polímeros vírgenes.

Por lo tanto, para obtener estos tipos de reciclaje existirían diferentes rutas combinando diferentes procesos mecánicos, químicos y térmicos. Otro factor comentado en el informe es como el valor varía según el nivel de la cadena de reciclaje. Los materiales encontrados en la parte superior de la cadena son los que tienen un menor valor.

En relación con el valor del material reciclado se puede presentar otra perspectiva: “upcycling” o “downcycling”. En el primero, el material reciclado ofrece un mayor valor que el producto original: reintroducción de fibras o hilo recuperados en la fabricación de nuevos tejidos. En el segundo, el material reciclado es de peor valor o calidad que el producto original: mucho del textil del hogar es triturado en trapos para usos industriales, materiales de aislamiento y tapicería (Schmidt et al., 2016).

En la actualidad, la tecnología de reciclado se encuentra en una fase inicial, la infraestructura no es madura y cuenta con bajos porcentajes de rendimiento sin ser aún posible escalarse a nivel industrial. La demanda de materia prima reciclada no es demasiado alta debido a los altos costes de este material, muchas veces superiores a los del material virgen. Las tecnologías existentes no pueden hacer frente a las elevadas cantidades de residuo textil generadas, teniendo en cuenta tanto el aumento experimentado como el esperado (tanto por el crecimiento del consumo textil como por la nueva fracción separada de recogida que se quedará implantada para el año 2025). Es por ello que actualmente se busca otra salida al residuo textil en tanto que estas tecnologías y mercados avanzan.

5.2.5. Valorización energética de los residuos textiles.

La valorización energética surge como otra alternativa y, aunque algunos de sus componentes presenten un elevado poder calorífico y pueda ser interesante destinarlos para generar Combustibles Derivados de Residuos (CDR), la composición actual de los textiles es muy diversa, pudiendo producir compuestos contaminantes en los procesos de combustión, aumentando la contaminación ambiental por estas emisiones contaminantes. La incineración se estaría etiquetando como reciclaje, a pesar de que, de acuerdo a la ley 7/2022 de 8 de abril, el reciclaje se refiere a una operación de valorización donde los residuos se transforman en productos, materiales o sustancias que pueden obtener una nueva finalidad. En este caso, la incineración se trataría de una operación de valorización energética, pero no reciclaje (se encontraría un escalón por debajo en la jerarquía de residuos) (Berenguer, 2007).

5.2.6. Exportación e importación de residuos textiles.

La Unión Europea estima que la cantidad de textil de segunda mano exportado en la propia Unión Europea se ha triplicado en las dos últimas décadas. Además, teniendo en cuenta que a partir del año 2025 todas las Administraciones Locales tendrán que recoger residuos textiles a través de un contenedor diferenciado y que las marcas de moda no podrán tirar excedentes (BOE, Ley 7/2022), Ana Rodes Carbonell, Dra. de ingeniería textil en *Aitex* afirma que “no hay infraestructura en Europa para reciclar toda la cantidad de ropa que hay que recoger”. Por tanto, se espera que la cantidad de textil exportado continúe aumentando. La Estrategia de la UE para Textiles Sostenibles y Circulares propone caminos para abordar los desafíos derivados de las exportaciones, mediante, por ejemplo, la propuesta presentada en 2021 para la nueva regulación de exportación de residuos (Begoña Chamorro, 2014). La cual pretende evitar que la UE exporte residuos a terceros países así como facilitar el transporte de desechos en la UE para su correcto reciclaje o reutilización.

Las exportaciones de textil se caracterizan por su incertidumbre: no se sabe con certeza el tipo de textil que se exporta ni la calidad.

Como ejemplo representativo de la calidad de ropa que llega a África desde Europa, en el informe TRASHION se da a conocer el funcionamiento del mercado de ropa de segunda mano en Kenia (Trunk et al, 2023).

Los fardos de ropa usada que llegan al país se transportan a los almacenes, los cuales se situarían próximos a los mercados de *mitumba*¹, y allí se abren los fardos para poder ver y acceder al contenido de éstos. Las balas se compran sin saber qué contienen.

La calidad de la ropa varía enormemente entre fardos, ocasionando peleas entre los vendedores que tratan de llevarse las prendas de mejor calidad. Lo que queda sin seleccionar es denominado *fagia*, la ropa de peor calidad que no puede ser vendida ni usada. Esta ropa es descartada principalmente por estar rota, estropeada, manchada, ser ropa para un clima frío, o, en el caso de este estudio, tallas incorrectas para los clientes kenianos o estilos que no llevarían los ciudadanos allí.

En el informe se relata el ejemplo de una bala de ropa procedente de *Cookstown Textile Recyclers* (CTR), que fue comprada por un comerciante por 10.000 Kenyan (KES) (78€). De 375 piezas de ropa encontradas en la bala, 202 piezas fueron clasificadas como primera y segunda calidad, mientras que 173 piezas, un 46% del total, fueron clasificadas como mala calidad, con expectativas de poder ser vendidas baratas o con descuentos antes de ser clasificadas como rechazo, estimando un beneficio de 3.000 KES (23€) (Trunk et al, 2023).

Otro de los vendedores, al abrir una bala, encontró ropa vomitada, llena de manchas o cubierta de pelos de animales, mientras que investigaciones realizadas por la Fundación OR en Ghana, relatan la presencia de prendas manchadas con líquido hidráulico, sangre menstrual o ropa con olor fecal (Trunk et al, 2023).

De acuerdo con las entrevistas llevadas a cabo en Kenia, entre un 25 y 50% de la ropa encontrada en los fardos es destinada a rechazo, sin que los compradores importadores puedan reclamar o solicitar una devolución a los comerciantes exportadores.

La investigación realizada en Kenia arroja como resultado que mucha de la ropa descartada, la denominada *fagia*, no encuentra comprador a pesar de la bajada de precio o de las ofertas, por lo que es desechada destinándose a trapos o siendo quemada como combustible. Este descarte es comprado por los comerciantes de *fagia*, quienes lo compran a un bajo precio (céntimos el kilo) y lo venden como trapos industriales a un precio ligeramente superior.

¹ Término referido a la ropa de segunda mano “donada” por países occidentales. Puede traducirse como <<fardo>>.

Algunos comerciantes compran *fagia* a unos 30 KES/kg (0,24€/kg), lo trocean con un cuchillo y lo venden a unos 100 KES (0,79€/kg), pudiendo llegar a procesar unas 2 toneladas en un mes. Se suele vender a mediadores que, posteriormente, lo revenden a la industria para ser usado como combustible en calderas o como trapos si la ropa se encuentra manchada con fluidos como aceite, lubricante o líquidos hidráulicos similares; o incluso a otros comerciantes que emplearían la ropa para rellenar ruedas usadas para utilizarlas en carretillas o similares (Trunk et al, 2023).

Por lo tanto, la ropa recogida, seleccionada para su reutilización y destinada a terceros países como ropa de segunda mano no necesariamente cumple una calidad adecuada para poder ser reutilizada, ya que su clasificación no refleja necesariamente la calidad estimada de cada nivel.

5.3. IMPACTO AMBIENTAL DE LA INDUSTRIA TEXTIL.

La industria textil se posiciona en segundo lugar como industria más contaminante después de la industria del petróleo (Bráñez, 2018).

Aunque las cifras estimadas pueden variar según el autor, se estima que la industria textil produce entre un 8 y un 10% de las emisiones globales de CO₂ (4 ó 5 mil millones de toneladas anuales), además de ser un gran consumidor de agua, cifrando alrededor de 79 billones de litros por año. Además, es responsable de alrededor de un 20% de la contaminación hídrica, debido principalmente a los tratamientos de tintado de la ropa; contribuyendo también a cerca de un 35% de la contaminación oceánica generada por microplásticos. Así mismo, es importante mencionar la estimación de 92 millones de toneladas al año de residuo textil, el cual terminaría depositado en vertederos, quemado o transportado a terceros países (Ribó L., 2023, como se citó en El Periódico).

El incremento en la producción de residuo textil es debido a un mayor consumo. La producción global per-cápita aumenta entre 5,9 y 13 kg /año entre los años 1975 y 2018, y se estima que para el año 2030 el consumo global se podría ver incrementado hasta 62 millones de kg/año. Estas cifras siguen una tendencia de crecimiento debido al fenómeno de *fast-fashion*, que implica unos precios más bajos y, por tanto, una mayor compra de ropa al año (14,5 kg en Italia, 16,7kg en Alemania o incluso 26,7 kg en Reino Unido) (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

La cadena de valor del sector textil se define a través de su ciclo de vida, desde la cuna hasta la tumba, abarcando una serie de etapas que implican diferentes procesos en distintos sectores de producción (ver figura 2), los cuales pueden estar deslocalizados geográficamente. En cuanto a la sectorización, la cadena abarca desde sectores como la agricultura (para la obtención de fibras naturales), el petroquímico (para la obtención de fibras sintéticas) hasta el sector manufacturero, logístico y el comercial (o venta).

Desde el punto de vista de la deslocalización de los procesos, el cambio que ha supuesto trasladar la industria textil hacia países con costes de producción más bajos ha conducido a un descenso significativo de la producción en países desarrollados, lo que ha dado lugar a un incremento de la complejidad y una menor transparencia en la cadena de suministro. Para los fabricantes intermedios es complejo llegar a conocer de dónde provienen las materias primas que emplean y cómo han sido procesadas (Niinimäki K., et al., 2020).

Las grandes distancias entre los distintos procesos de estas cadenas de suministro hacen complicado el completo control durante la producción, ocasionando residuos innecesarios. Además, implica que los productos viajen alrededor del planeta una o varias veces, complicando o anulando una gestión eficiente de ellos.

Finalmente, mucha de esta ropa es incinerada, depositada en vertedero o transportada a terceros países, en especial a África, donde acaba vertida o incinerada, siendo muy pequeño el porcentaje real de ropa que se recicla (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

En cada etapa de la cadena de valor, la industria ejerce diferentes tipos de impactos en el medio, desde el consumo de agua o la aplicación de productos químicos durante la producción de fibras o de textil, hasta emisiones de CO₂ durante la fabricación y la distribución (ver figura 5).

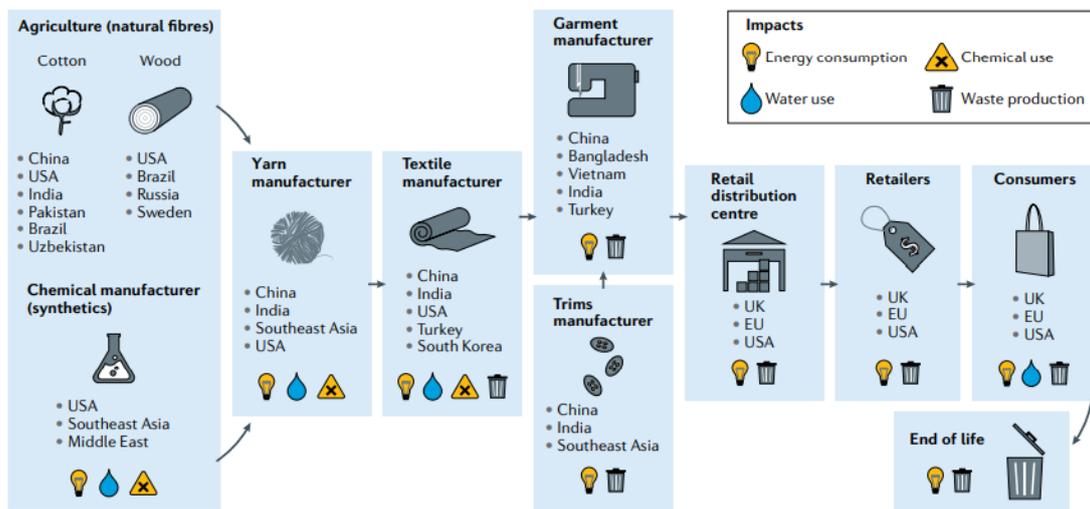


Figura 5. Cadena de suministro de la industria textil. (Fuente: Niinimäki K. et al., 2020).

Debido a la globalización, existe una distribución irregular de los efectos negativos en el medio ambiente, donde la carga recae principalmente sobre los países que generan estos productos y

no sobre los que los consumen en mayor medida, ya que no se tiene en cuenta que la importación de estos productos textiles genera impactos medio ambientales asociados (figura 6).

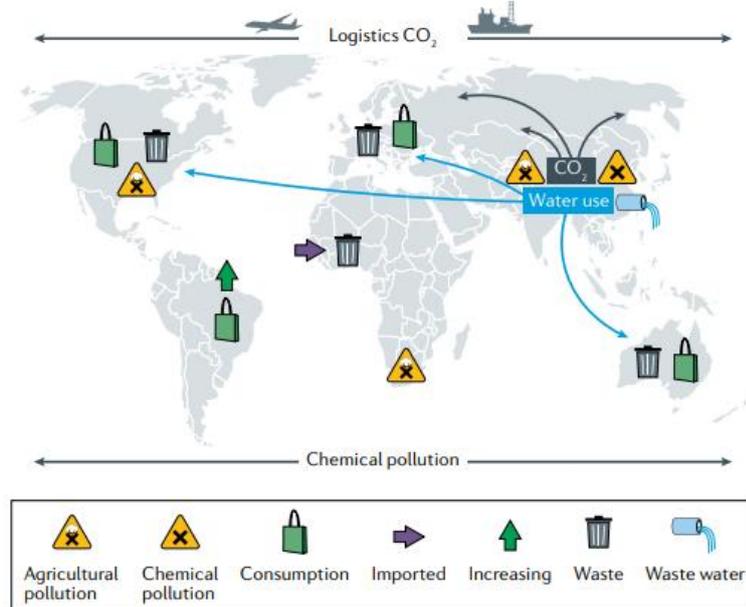


Figura 6. Puntos críticos en la industria textil. (Fuente: Niinimäki K., et al., 2020).

Los principales impactos negativos medioambientales pueden resumirse en:

- Uso del agua:** la industria textil es una importante consumidora de grandes cantidades de agua, donde la mayoría se debe al cultivo del algodón y a los procesos húmedos (incluyendo el blanqueo o tintado, entre otros). Se estima un uso de 44 billones de litros de agua anualmente atribuida a riego (un 3% del total del agua es destinada a riego), de donde el 95% se destina al algodón -el algodón implica la huella más elevada de cualquier fibra textil (Niinimäki K., et al., 2020). Estudios recientes han demostrado que se asocia un 7% de pérdidas hídricas de agua potable y subterránea a la industria textil. Destaca la situación de China e India, países con un elevado estrés hídrico, en los que recae actualmente la mayor producción de textiles, agravando su situación. Además del consumo hídrico, es importante mencionar las aguas residuales generadas en estas industrias. Debido al uso de determinados compuestos químicos tóxicos, el agua que no ha sido tratada correctamente es vertida a las aguas de escorrentía superficial y al flujo subterráneo, lo que ocasiona la degradación de distintos ecosistemas. Por ejemplo, en Camboya, donde la industria textil supone un 88% de su industria, se estima que sería la responsable de un 60% de su contaminación hídrica.
- Huella de carbono:** el textil, junto con el aluminio, genera la mayor cantidad de gases de efecto invernadero por unidad de material. El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático afirma que la industria textil causa un 10% de las emisiones globales

de gases de efecto invernadero, aunque el método de la estimación empleado no está claro (Niinimäki K., et al., 2020).

Esta huella de carbono proviene de las elevadas cantidades de energía usadas. Por ejemplo, en China, la energía empleada en la fabricación de textil proviene de la quema de carbón, y, como resultado, tiene una huella un 40% mayor que la huella de fabricación de textil de Europa (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Aunque el uso de fibras naturales frente a sintéticas pueda parecer una alternativa atractiva debido a la reducción de emisiones de CO₂, teniendo en cuenta que el cultivo de plantas puede suponer un sumidero de carbono, hay que tener en cuenta que los usos de estas fibras vírgenes suponen el empleo de más energía al lavar, secar y planchar, además de un mayor consumo hídrico (Niinimäki K., et al., 2020).

- **Químicos:** la industria textil emplea alrededor de 15000 compuestos químicos diferentes durante el proceso de fabricación. A parte de los pesticidas y herbicidas empleados en los cultivos de algodón, muchos químicos son utilizados durante el hilado y la tejeduría (lubricantes, disolventes,...) y otros durante el procesamiento húmedo (blanqueantes, surfactantes, suavizantes, tintes, antiespumantes, entre otros) (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Aproximadamente el 80% del textil que se encuentra en la Unión Europea (UE) ha sido fabricado fuera de terceros países, siendo complicado determinar el tipo y total de químicos que han sido empleados debido a la escasa trazabilidad existente, donde una elevada cantidad de textiles son etiquetados como fabricados en la UE; pero, realmente, son importados sin finalizar y terminados localmente.

Eventualmente el textil producido se convierte en residuo, generando diferentes impactos según las acciones que se lleven a cabo. El depósito en vertedero e incineración está ampliamente usado en distintos países. Se estima que el 87% de la ropa acaba en vertederos o incinerada, siendo importante además, tener en cuenta el vertido ilegal que se ha observado en otros muchos lugares. (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

Todo esto implica la generación de contaminación hídrica y de suelos, así como las emisiones de gases de efecto invernadero y de contaminantes tóxicos.

El textil no es fácilmente biodegradable debido a su composición, llegando la fracción orgánica a tardar, al menos, 200 años en degradarse, liberando metano, un gas de efecto invernadero (Ellen MacArthur Foundation, 2017).

A diferencia de las fibras naturales que pueden ser degradadas, las fibras sintéticas no son biodegradables. Por otro lado, las fibras mixtas, aunque tienen una parte natural biodegradable no son recicladas debido a su dificultad o a su alto coste. Además, se estima que hasta un 69% de las fibras empleadas en la fabricación de ropa son sintéticas, conteniendo plástico no biodegradable, liberándose al medio tras su vertido, contribuyendo a la contaminación por microplásticos en suelos y aguas (Ellen MacArthur Foundation, 2017). Por otro lado, hay que destacar los diferentes compuestos químicos tóxicos que se utilizan durante el proceso de fabricación, los cuales son muchas veces desconocidos al no figurar en el etiquetado de la ropa.

Al incinerar la ropa se liberan compuestos como partículas sólidas (cenizas compuestas de elementos tóxicos), metales pesados, gases ácidos (CO₂, NO_x, SO₂, HCl y HF), además de los productos de combustión incompleta, así como dioxinas y furanos. Alcanzar las temperaturas adecuadas y un correcto tratamiento de los gases de salida es esencial a la hora de incinerar textil, pero en muchos lugares, como en diversos países de África, la ropa es quemada al aire libre sin ningún tipo de medida para eliminar el exceso de ropa importada al que no se da uso, contaminando el aire, los suelos y las aguas terrestres próximas, llegando a contaminar en muchas ocasiones las aguas subterráneas (Berenguer, J. M., 2007).

5.4. EXPORTACIONES DE RESIDUOS TEXTILES DE EUROPA A TERCEROS PAÍSES.

5.4.1. Situación de las exportaciones en Europa.

La Organización Mundial de Aduanas establece una estructura de códigos para sus mercancías de manera que pueda saberse con exactitud el tipo de producto, condiciona el tipo de derecho aduanero aplicable o las medidas arancelarias. Los primeros dígitos del código corresponden al Sistema Armonizado (HS), el cual permite identificar el tipo de producto importado (Fuente: iContainers, s.f).

La ropa usada que se exporta en la Unión Europea se clasifica, principalmente, bajo el código HS 6309 – *worn textiles and other worn clothing (prendas de vestir usadas y otros artículos textiles usados)*, donde se incluirían los textiles destinados a segunda mano. El código 6310 – *used or new rags, scrap wool, cordage, rope and cables and worn-out articles thereof, of textile materials (trapos; cordeles, cuerdas y cordajes, de materia textil, en desperdicios o en artículos inservibles)* podría utilizarse también, aunque sería empleado para un textil no apto para reutilizar, como por ejemplo el textil destinado a reciclaje. De acuerdo con el informe de la Agencia Europea de Medio Ambiente sobre las exportaciones de ropa usada en la economía circular europea (European Environment Agency, 2023), la Unión Europea exporta mayoritariamente esta ropa con el código 6309 y pequeñas cantidades con el código 6310,

debido a la preferencia de los países importadores de poder realizar una separación y selección de las mejores prendas. Por lo que en este Trabajo de Fin de Grado (TFG), he optado por la búsqueda de datos a través del código 6309.

De cualquier modo, aunque el textil está recogido como residuo en el *Catálogo Europeo de Residuos* (Dec. No 2014/955/UE, 2014), no hay un código específico para su exportación. De este modo, son las autoridades competentes las que deben, en principio, valorar si la ropa o los textiles usados que van a ser exportados pueden ser clasificados como residuo o no.

El informe *EU exports of used textiles in Europe's circular Economy* (European Environment Agency, 2023) menciona la situación a nivel europeo. Tan sólo cinco de los veintisiete Estados Miembros de la UE son responsables del 75% de las exportaciones de ropa usada, lo cual podría deberse al aumento de recogida textil en la fracción separada en esos países o a una posible menor salida de la ropa en los mercados de segunda mano europeos. De media, 38% del textil usado es recolectado de manera separada en la UE, aunque existen importantes diferencias entre países. Por ejemplo, en España se recogen únicamente un 12% frente a un 60% recolectado en Alemania (Fashion for Good, 2022). Investigadores indican que la ropa usada parece seguir un comercio intra-Europeo antes de abandonar la región. Los grandes países exportadores en Europa estarían enviando ropa recolectada en otros países de la UE para re-exportarlos a terceros países.

Aunque autores como Köler et al (2021) apuntan a un cambio en la distribución y demanda global debido a la saturación global del mercado de textil de segunda mano, siendo la ropa actualmente downcycled², este hecho contrasta con lo que se estaría viendo en Europa donde actualmente las grandes cantidades de ropa recogida superan las cantidades que pueden destinarse a abastecer los mercados de segunda mano o las instalaciones destinadas al reciclaje, optando preferentemente por exportarlas antes que reutilizarlas o reciclarlas en la región.

Asia es, actualmente, el principal exportador de ropa usada; superando a Europa y a Estados Unidos (figura 8). Sin embargo, cabe destacar que anterior al año 2019, Europa ocupaba el primer puesto como exportador, exportando más de un 45%.

² Reciclaje donde existe una pérdida de propiedades o disminución del valor en el producto resultante.

Figure 2. Total exports of used textiles by region, 2000, 2010 and 2019, percentage by weight

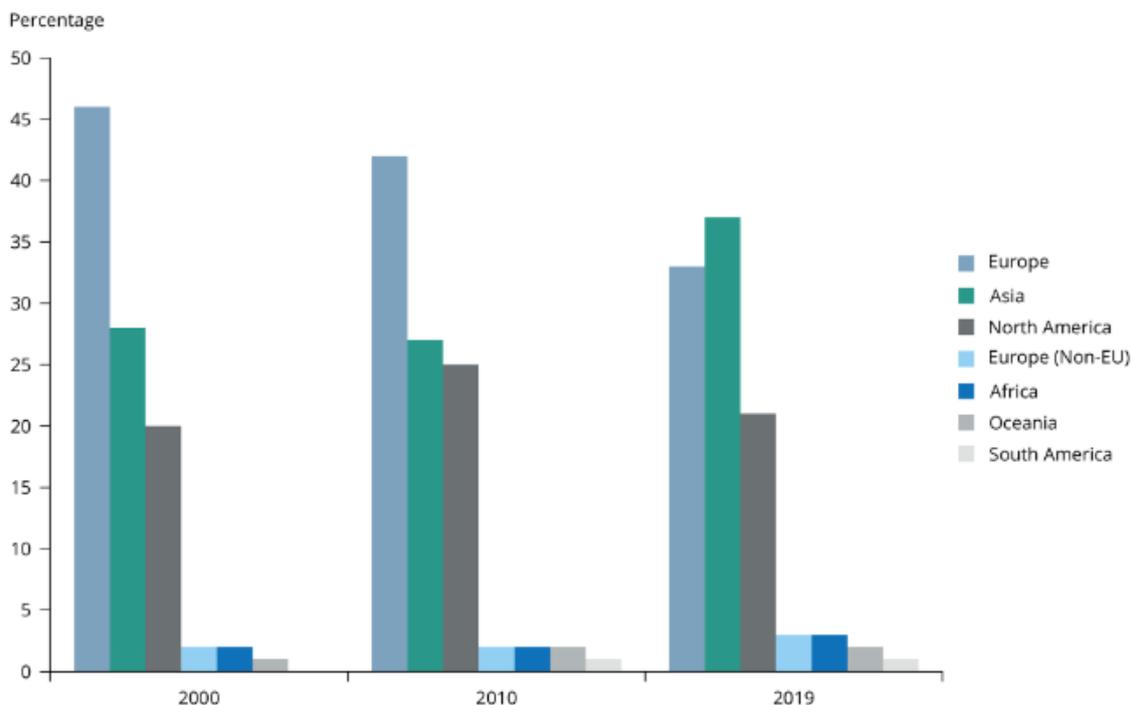


Figura 8. Exportaciones totales de textiles usados por región, 2000, 2010 y 2019, porcentaje por peso. (Fuente: European Environment Agency, 2023).

5.4.2. Situación de las exportaciones en España.

En la figura 9 se muestra un gráfico de barras donde se puede ver la cantidad de exportaciones de ropa usada realizadas desde España (color azul oscuro) y su valor en euros (color azul claro) así como las importaciones de ropa usada hechas a España (color naranja) y su valor en euros (color amarillo).

Entre los años 2008 y 2022 se incrementaron las exportaciones desde unos 9 millones de kilogramos, con un valor total de unos 5 millones de euros, a unos 109 millones de kilogramos en 2022, con un valor total de 63 millones de euros. El precio medio pagado por kilogramo de ropa ha decaído desde el año 2015. Sin embargo, esta tendencia se ha revertido a partir de 2020 donde, nuevamente, hay un aumento en los mismos (figura 9).

Por lo tanto, podría considerarse que, dentro de estas oscilaciones, la ropa usada ha ido manteniendo una relación cantidad-valor relativamente constante, entre 0,4 y 0,7 €/kilogramo, aunque esta tendencia podría cambiar a medida que pase el tiempo.

El incremento gradual de la cantidad de los textiles usados y exportados sugiere que hay una importante demanda de éstos.

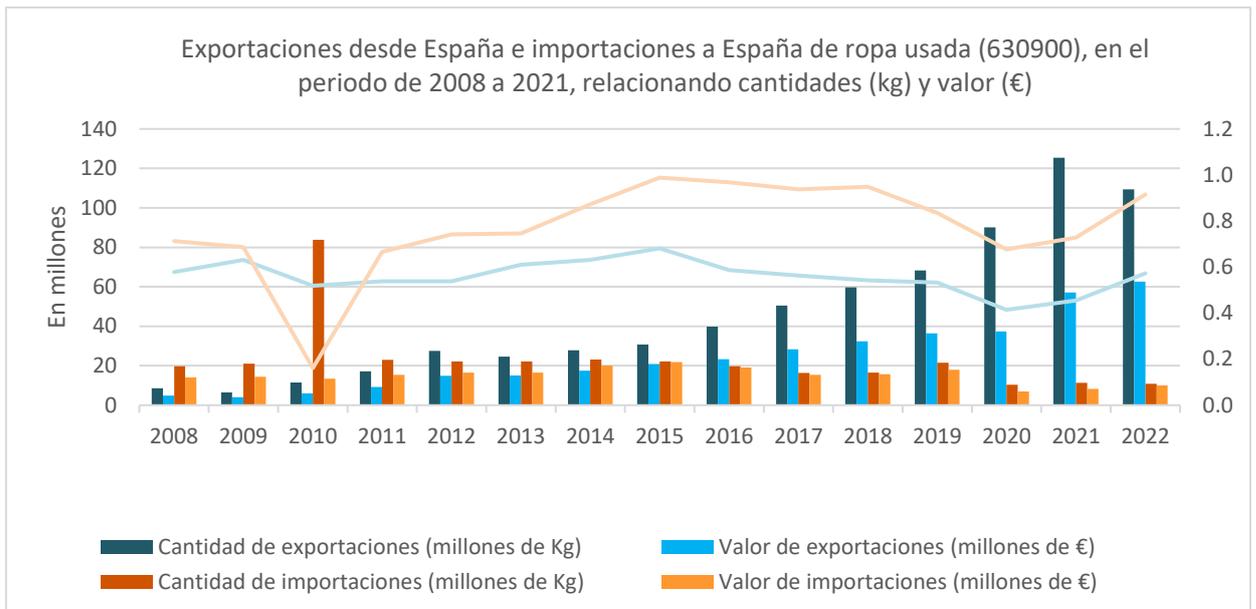


Figura 9. Exportaciones desde España e importaciones a España (Fuente: elaboración propia a través de datos del MINCIT)

En 2008 la cantidad de ropa usada importada a España superaba a la cantidad de las exportaciones de ropa usada hechas desde España. Sin embargo, en 2012 la situación se invierte, superando la cantidad de exportaciones a la de importaciones, y donde, debido principalmente al aumento que ha experimentado el fenómeno de la exportación de ropa usada, se ha ido marcando una diferencia entre ambas cada vez más pronunciada (figura 9).

En el año 2010 aparece un dato atípico, donde la cantidad de importaciones incrementó notablemente mientras que el precio pagado se mantuvo siguiendo la tendencia de los últimos años, se desconoce la causa de este aumento en la cantidad de exportaciones pero se ha visto que el aumento de la cantidad de importaciones viene desde Alemania, pudiendo ser un error en el dato de ese año.

Analizando las exportaciones de España mediante los datos públicos del MINCIT a través de DataComex, la base de datos pública del MINCIT sobre comercio exterior de mercancías (por tipo de producto) español y europeo, se ha podido observar un posible mercado de ropa.

La Figura 10 muestra la cantidad de ropa usada que es exportada desde España, en el periodo de años desde 2012 a 2022, a los diez principales países a los que se ha visto que llega esta ropa usada, si bien es importante recalcar que se ha seleccionado estos países por ser los más significativos, pero no conlleva que sean los únicos ni que el resto de exportaciones no sean sustanciales.

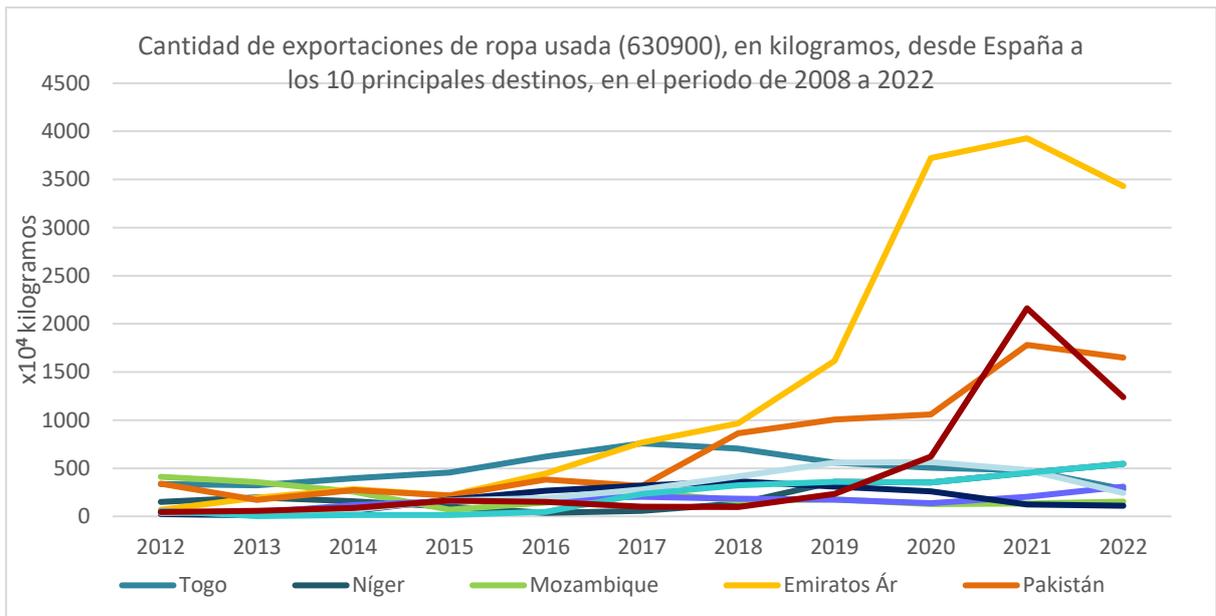


Figura 10. Flujo de cantidad de ropa usada (63090), en kilogramos, de los principales destinos a los que España exporta ropa usada en la década de 2012 a 2022 (Fuente: elaboración propia a través de datos del MINCIT).

Además, se ha elaborado un mapa representando los principales países a través de un gradiente de color que indica la cantidad de las exportaciones (figura 11).

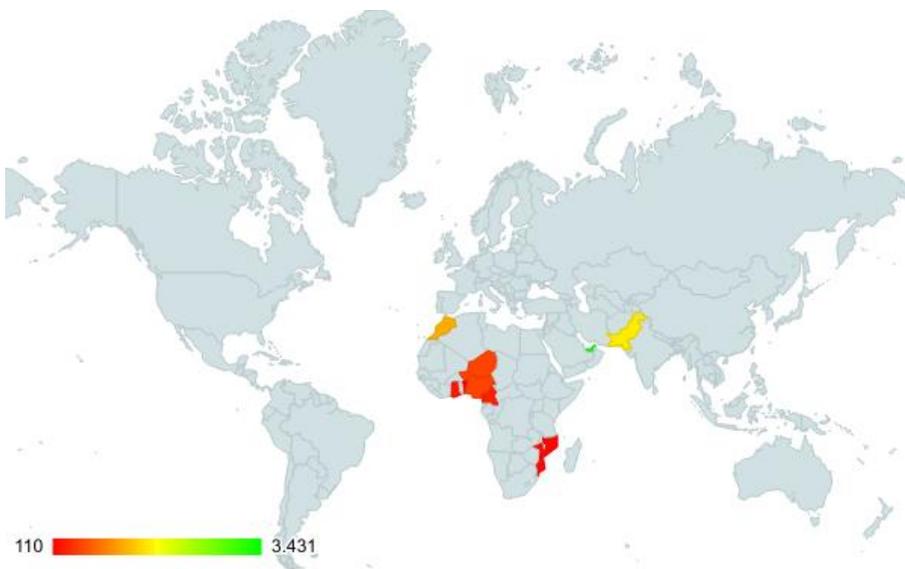


Figura 11. Cantidad de exportaciones de ropa usada (63090), en kilogramos, desde España a los diez principales destinos, en la década de 2012 a 2022. (Fuente: elaboración propia a través de datos del MINCIT).

A simple vista resalta el aumento, a partir del año 2017, que han entrañado Emiratos Árabes Unidos y Pakistán, situándose en la cabeza como principales países a los que España exporta ropa usada. En 2018 crecieron las exportaciones a Marruecos, siendo el crecimiento mayor en

2019 y máximo en 2020 hasta 2021, donde se produce una notable disminución, manteniéndose, aun así, como el tercer principal país al que se ha exportado ropa desde España en 2022.

Analizando los principales destinos de las exportaciones de España, visualizándolos en el mapa de la figura 11, se puede intuir un posible mercado dirigido hacia 4 áreas principales:

- África occidental
- Marruecos
- Mozambique
- Oriente Próximo: Emiratos Árabes Unidos y Pakistán.

Aunque África es el principal continente que importa la ropa de España, Asia ha aumentado las importaciones en los últimos años.

Observando los principales países a los que España exporta ropa (figura 10), los países asiáticos Emiratos Árabes Unidos y Pakistán han pasado de prácticamente no importar ropa en 2008 a situarse como los dos principales países que importan la ropa usada española.

5.4.3. Situación de las exportaciones en Italia.

Presumiblemente puede sospecharse que un mercado similar existiría en Italia debido a su situación geográfica y a la problemática que sufre con los residuos textiles, la cual se explicará adelante.

A través del portal UN Comtrade, una plataforma de datos de comercio global de las Naciones Unidas, se ha tratado de averiguar sobre esto analizando los datos de exportaciones italianas.

En la figura 12, siguiendo la metodología empleada para la creación de la figura 10, se han representado los principales países a los que Italia exporta ropa usada. También se elaboró un mapa para representar estos datos (figura 13) con un gradiente de color que indica la cantidad de las exportaciones.

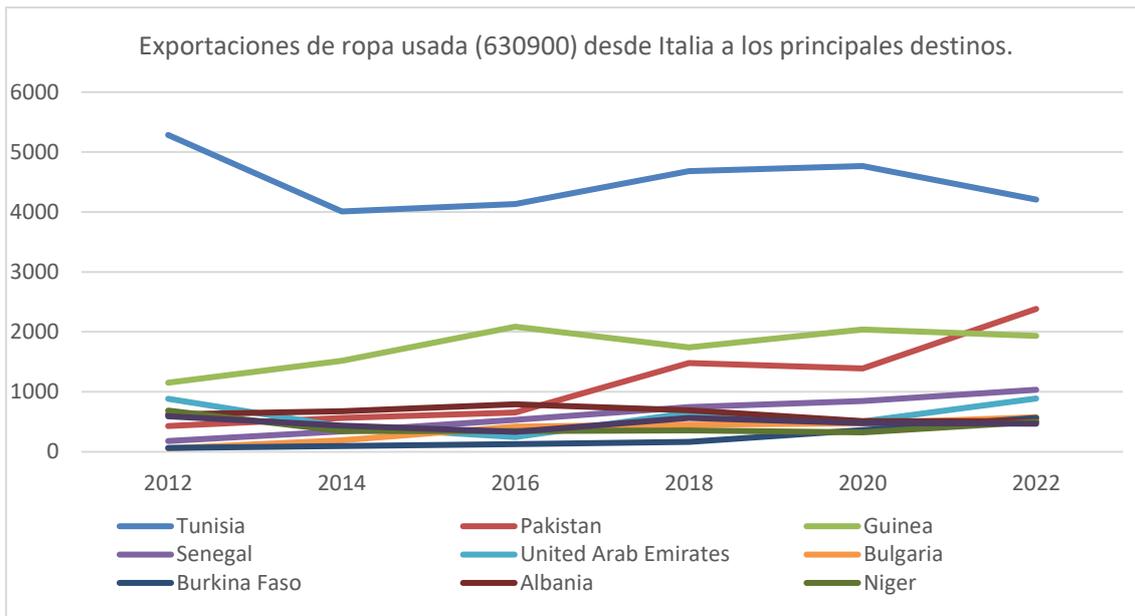


Figura 12. Cantidad de exportaciones de ropa usada (63090), en kilogramos, desde Italia a los principales destinos, en la década de 2012 a 2022. (Fuente: elaboración propia a través de datos de UN Comtrade).

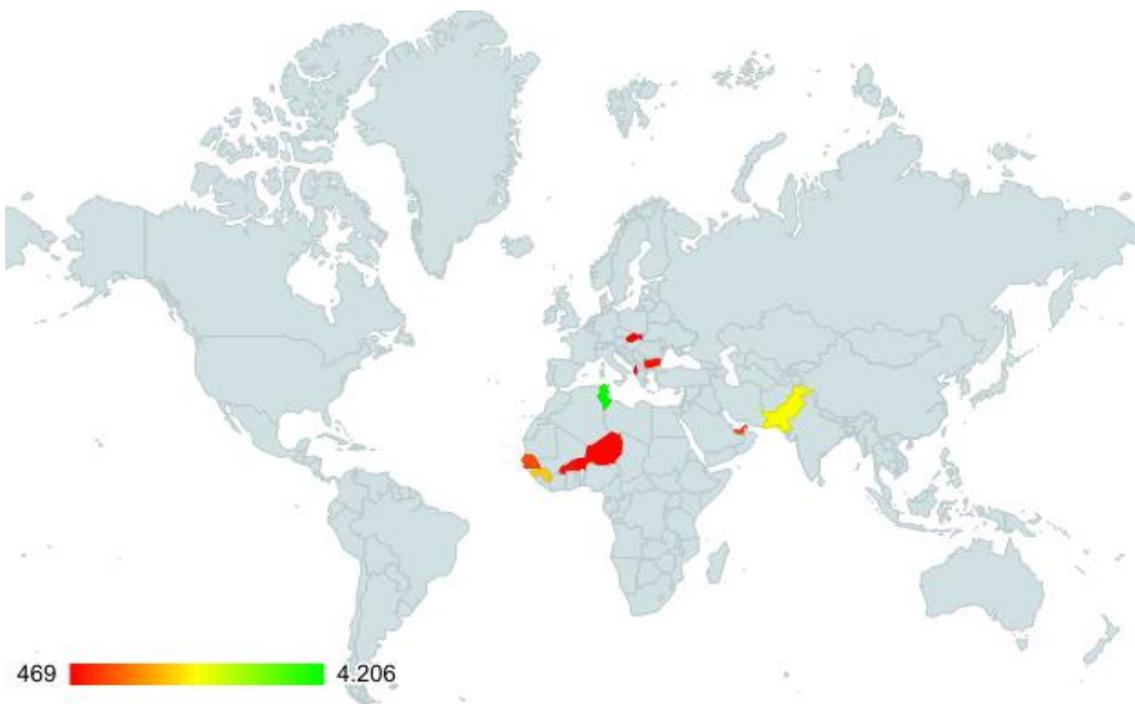


Figura 13. Flujo de cantidad de ropa usada (63090), en kilogramos, de los principales destinos a los que Italia exporta ropa usada, en la década de 2012 a 2022. (Fuente: elaboración propia a través de datos de UN Comtrade).

En la figura 12 se puede apreciar como la cantidad de exportaciones de ropa usada desde Italia es superior a la cantidad de exportaciones de España.

Los principales destinos son:

- Túnez.
Las principales exportaciones desde Italia se dirigen a Túnez, teniendo en cuenta la cercanía entre ambos países (siendo similar a lo que se da en España con Marruecos, aunque nuevamente, las exportaciones españolas al país africano son de menor cantidad si se equiparan con las italianas a Túnez).
- Oriente Próximo (Emiratos Árabes Unidos y Pakistán).
- África occidental.
Comparte la misma área, pero los principales países de destino, salvo Níger, son diferentes a los vistos en España.
- Balcanes (Albania y Bulgaria) y Europa central (Eslovaquia).

5.5. EXPORTACIONES DE RESIDUOS TEXTILES DE TERCEROS PAÍSES A EUROPA.

Otro hecho a tener en consideración es la aparición de Marruecos como uno de los principales exportadores de ropa usada a España, ya que no cumple el perfil de país europeo o de ingresos elevados (como Estados Unidos) como se verá en el siguiente punto. Es, además, y como se ha visto anteriormente, uno de los 10 principales países a los que se exporta ropa usada desde España, fundamentalmente desde 2019, situándose en 2022 como el tercer país al que mayor cantidad de ropa usada se le ha exportado desde España (Figura 6).

5.5.1. Situación de las importaciones en Europa.

A través de UN Comtrade se ha recopilado información sobre las exportaciones de ropa usada (630900) desde Marruecos a Europa. Se ha visto que, en los últimos 10 años, ha exportado ropa principalmente a Alemania, Países Bajos, Bélgica y España. Estos datos se representan en la figura 15.

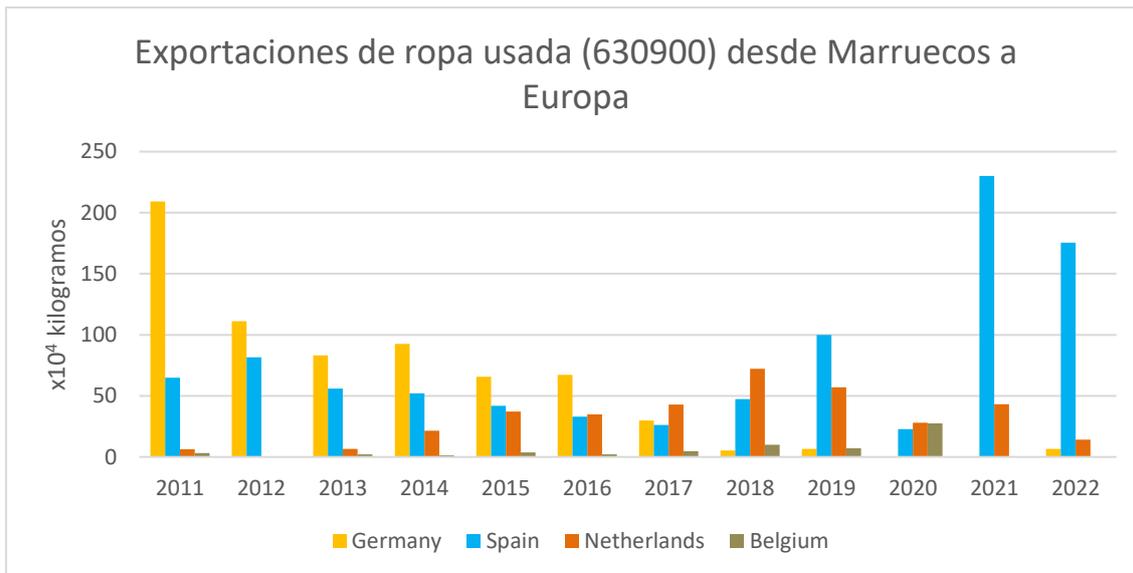


Figura 15. Exportaciones de ropa usada (63090) desde Marruecos a los cuatro principales destinos Europeos en la década de 2012 a 2022. (Fuente: elaboración propia a través de datos de Un Comtrade).

La tendencia entre países es dispar. Las exportaciones a Alemania caen desde 2011, mientras que las exportaciones a Países Bajos y Bélgica aumentan moderadamente desde 2013. Destaca la trayectoria de exportaciones a España, donde se ve una disminución de las exportaciones de ropa usada hasta 2017, la tendencia cambia y comienzan a incrementarse – salvo en 2020 que decrece, pudiendo deberse a la pandemia por COVID-19-.

Este aumento de las exportaciones se intensifica en 2021 y, aunque en 2022 disminuye, las exportaciones siguen siendo particularmente elevadas, convirtiéndose España en el principal país europeo que importa ropa usada desde Marruecos. Se necesitará recopilar más datos en los próximos años para comprobar si la tendencia sigue en aumento o se ve modificada.

5.5.2. Situación de las importaciones en España.

Para el análisis del perfil importador de ropa usada de España se ha elaborado la figura 16, donde se muestra la cantidad de importaciones de ropa usada a España desde los principales países.

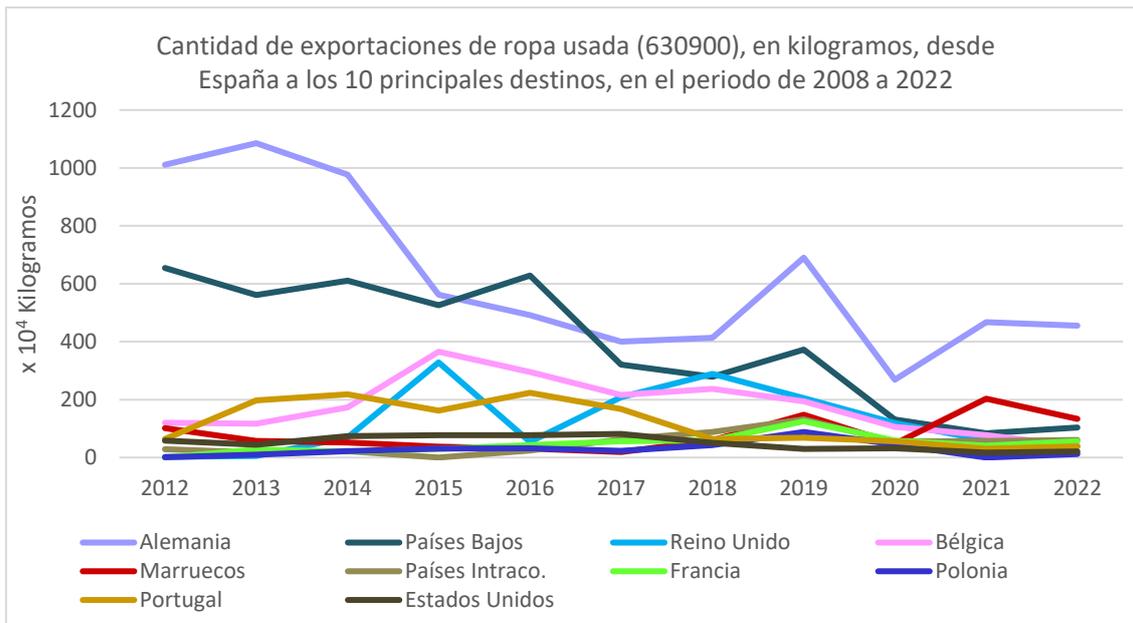


Figura 16. Cantidad de importaciones de ropa usada (63090), en kilogramos, a España desde los 10 principales orígenes, en la década de 2012 a 2022. (Fuente: elaboración propia a través de datos del MINCIT).

En la figura 16 se puede apreciar un claro declive de grandes exportadores como Alemania o Países Bajos, lo que coincide con la tendencia negativa de las importaciones totales que se ha visto desde 2011 (figura 12). Destaca el aumento de exportaciones de Bélgica, en especial a partir de 2013 hasta 2018 donde comienza su descenso.

En líneas generales, las importaciones más destacadas provienen de países intracomunitarios de la Unión Europea (a excepción de Reino Unido, debido a su salida de la Unión Europea en 2021; Estados Unidos y Marruecos).

5.6. DELITOS ASOCIADOS.

Para conocer sobre la situación de la ropa usada en otros países de Europa se ha procedido a realizar búsquedas de información en bases de datos de otros países.

A través de la información en los medios de comunicación de Croacia sobre un vertido de residuos textiles realizado en este mismo país y provenientes de Italia, se pudo conocer la problemática que sufre Italia con el residuo textil (Milojević M., 2021).

La provincia de El Prato, perteneciente a la región de la Toscana, es uno de los puntos industriales más importantes de Italia en cuanto a la producción de tejidos, la cual ha experimentado un rápido crecimiento industrial. En la zona se generan una gran cantidad de residuos, que, en conjunto con los que se generan en el resto del país, ha derivado en un vertido

o traslado ilícito del textil (Milojević M., 2021). La fiscalía de Pistoia ha abierto numerosos expedientes por transporte ilícito e incorrecta eliminación de residuos textiles, teniendo evidencia de que se trata de un fenómeno organizado. El Ministerio Público Italiano habla de un fenómeno en rápida expansión y, dado que este procesamiento y abandono de grandes cantidades de residuo textil se origina en mayor volumen en Prato, ya en 2017 inició una investigación para determinar la existencia de una posible organización criminal dedicada a este tipo de tráfico ilícito de residuos.

Tal y como afirma el medio InfoLibre (Prisacariu et al., 2023), Italia llevaría décadas exportando residuos a Europa del Este de manera ilícita a través de la mafia con el fin de ahorrar costes, en especial a países miembros gracias a las ventajas aduaneras que supone. Un ejemplo de estos hechos sería el reciente caso relacionado con los Accarino, una familia dedicada al contrabando de residuos (Prisacariu et al., 2023). Mario Accarino habría sido detenido en octubre del 2020 junto con otros investigados tras crear una red de tráfico ilegal de residuos, de la cual se conoce tras el descubrimiento de cerca de 24.000 toneladas de desechos en vertederos ilegales del norte de Italia. Mario Accarino controlaba la empresa búlgara *Acar Eco*, además de ser accionista de una empresa en Rumanía de servicios funerarios (ya retirado), donde algunos de sus socios estarían relacionados con la empresa *Georgeta Trifa*, la cual estuvo implicada en el transporte ilícito de residuos tras haber, presuntamente, vertido en una antigua granja de Ineu y Vadu Cris (Rumanía) unas 830 toneladas de residuos de textil procedentes de la Toscana, Lombardía y Emilia Romagna. En la documentación del transporte se indicaba como destinatario una empresa de Moldavia y dos de Rumanía, sin que ninguna tuviese autorización para hacerse cargo de los residuos, por lo que además fueron acusados de falsedad documental.



Imagen 1 Vertido de residuo textil en Rumanía procedente de Italia (Fuente: crisana.ro).

5.6.1. Tráfico de residuo textil como indicador de otros tipos delictivos.

a. *Traslado ilícito de residuos textiles.*

En febrero del 2023 comenzaron las investigaciones por el Seprona y por Agentes de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía por la generación de un vertedero ilegal de 1700 toneladas de trapos y retales de fábricas textiles procedentes de diversos países (Marruecos, India y Europa del Este, entre otros) en la zona franca de Cádiz (Gloria Sánchez-Grande, 2023).

Según las primeras investigaciones, este residuo llegaría a Marruecos procedente de otros países, para posteriormente acabar vertiéndose en Algeciras.

En un primer momento, se sospechaba que los contenedores llenos de este tipo de residuo podrían esconder otro tipo de mercancía y, una vez en territorio español, el sobrante sería arrojado tras cumplir su función de escondite.

Debido que este hecho es muy reciente, sólo se conoce que están siendo investigadas 6 personas por importación irregular de residuos y arrendamiento y gestión de los terrenos donde se realizaban los depósitos. (Europa Press, 2023).

Uno de los investigados es responsable de más de 70 importaciones desde Marruecos, además de arrendatarios de los terrenos y empresas que participaron en los hechos.

Además, se pudo comprobar la conexión con otros hechos similares ocurridos en otras localidades como Murcia y Albacete.



Imagen 2. Vertido de residuo textil en la Zona franca de Cádiz. (Fuente: Europa Press, 2023).

b. Traslado ilícito de otros residuos.

A través de la Operación Hozkailu de la UCOMA de la Guardia Civil se ha podido conocer sobre los posibles traslados ilícitos de residuos a países africanos como Mauritania, Guinea, Nigeria y Camerún, principalmente; pudiendo averiguar que los contenedores donde trasladaban los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEES), elementos de desguace, vehículos o ruedas iban acompañados de ropa usada.

Por tanto, este hecho es indicio de que las empresas o individuos dedicados al traslado ilícito de residuos (como RAEES o vehículos) estarían exportando ropa usada a diferentes destinos calientes, pudiendo servir como indicador en futuras investigaciones (Borja Méndez, 2022).

5.6.2. Relación de tráfico de residuo textil con otros tipos delictivos.

a. Fraude fiscal.

Hacienda y los Servicios Tributarios en Ceuta identificaron ya en 2014 el fraude de cerca de ocho millones de euros al año a través del Impuesto sobre la Producción, los Servicios y la Importación (IPSI).

Según las autoridades fiscales y policiales, los empresarios “casi en su totalidad chinos y marroquíes” declaran un importe mucho más bajo: entre un 5-10% del valor real de la mercancía. Sin fraude, este negocio que movía ya en 2014 cerca de 10 millones de toneladas de ropa cada ejercicio, debía generar 10 millones de euros, cuando en realidad no llegaba al millón de euros (Europa Press, 2014).

b. Transporte de droga oculta en la ropa de segunda mano.

Un posible flujo a tener en cuenta es el transporte de droga oculta en fardos de ropa usada por organizaciones criminales. Se ha comprobado en diversos artículos de prensa como, a través de diferentes empresas presuntamente dedicadas a la importación-exportación de ropa usada, o mediante envíos de ropa, se han desmantelado organizaciones criminales o se han incautado grandes cantidades de droga oculta, en su mayoría hachís.

El ejemplo más reciente es la Operación Inercia llevada a cabo por la Guardia Civil en diciembre de 2022. Se encontraron 560 kilogramos de hachís ocultos en casi 10 toneladas de ropa usada que iba a salir del Puerto de la Luz de Las Palmas de Gran Canaria hasta el puerto de Alicante, donde sería transportado por una empresa

contratada hasta un polígono industrial de Ceutí (Murcia), el cual estaba bajo control total de las personas receptoras (Europa Press, 2023).

Otro ejemplo sería la Operación Hermes-Cuádrice, llevada a cabo por Guardia Civil junto a Policía Nacional en 2020. Durante esta operación se pudo comprobar cómo dos integrantes de la organización arrendaban naves industriales en un polígono de Melilla mientras que otro actuaba como representante de la empresa dedicada a la exportación-importación de ropa usada. Tras contactar con organizaciones delictivas dedicadas al tráfico de hachís en Melilla o Marruecos, la droga era traída a Melilla y almacenada en estas naves, donde finalmente, a través de otra empresa que traía contenedores de ropa usada desde Almería, descargaban la ropa e introducían la droga en el remolque para transportarla hasta Murcia (El Confidencial, 2020).

En otra operación llevada a cabo por la Unidad de Droga y Crimen Organizado (UDYCO) central de la Policía Nacional durante 2013, se dismanteló una ruta que llevaba droga introducida en Ceuta hasta Bélgica en camiones de una empresa dedicados a la importación-exportación de ropa usada, empleando la ruta de Francia (Carmen Echarri, 2018).

En Crevillente se detuvo a un varón que transportaba en su furgoneta 800 kilogramos de hachís oculto en fardos de ropa usada en 2018 y a finales de 2020 (ABC, 2018).

En Toledo se descubrió un falso negocio de recogida de ropa usada cuya nave escondía entre toneladas de ropa un recinto termosellado con una instalación para el cultivo de 1700 plantas de marihuana. (ABC, 2021).

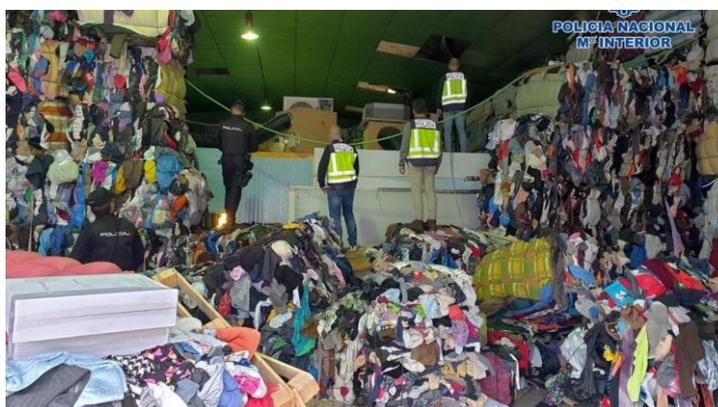


Imagen 3. Almacén de ropa usada donde se encontró la plantación de marihuana. (Fuente: ABC, 2021).

Por tanto, existe la posibilidad de que organizaciones criminales utilicen empresas de ropa usada para introducir droga en la península y transportarla bajo la cubierta legal de transporte de ropa usada.

c. *Financiación terrorista.*

En 2016 la policía intervino tres contenedores con 5 toneladas de prendas militares (unos 20.000 uniformes militares) camuflados en el interior de los fardos entre otra ropa de segunda mano, y donde 7 personas fueron detenidas acusadas de pertenencia a asociación terrorista, financiación, enaltecimiento y blanqueo de capitales.

El contenedor había sido enviado desde Arabia Saudí, aunque los uniformes procedían de la OTAN, y se dirigían hacia el puerto de Mersin (Turquía), de donde posteriormente se habrían transportado por carretera a Siria (Domínguez T., 2016). Este hecho deja ver el flujo de la ropa de segunda mano en la actualidad, siendo transportada por varios países hasta su destino final.

La empresa utilizada en los envíos, Tigre Negro, S.L., ubicada en Cocentaina, tenía como actividad la exportación e importación de ropa de segunda mano. Otro de los detenidos fue un importante empresario, propietario de dos empresas dedicadas a la recuperación, importación y exportación de productos textiles ubicadas en Cocentaina (una de las principales empresas exportadoras de España) y Marruecos, además de una cuarta de la que habría sido administrador único en Tenerife. El empresario fue nuevamente detenido en 2019 acusado de malversación, falsificación documental y alzamiento de bienes (Domínguez T., 2016).

5.6.3. Zonas calientes en España.

A través de la búsqueda de anuncios en diferentes portales de compra-venta de artículos en internet se ha podido conocer diferentes empresas dedicadas a la compra-venta de ropa de segunda mano.

La plataforma más determinante es EUROPAGES (<https://www.europages.es/>), la cual permite a las empresas a anunciarse hasta en 15 idiomas así como realizar consultas en 26 dominios de distintos países. Está orientada a ayudar a exportar productos o servicios en el extranjero, de manera que puedan encontrar socios o distribuidores en el extranjero.

Tras la búsqueda de términos como <<ropa de segunda mano>> o <<ropa usada>> en España, se ha averiguado dos posibles zonas calientes:

- Alicante:

Históricamente es uno de los principales productores de calzado en el país, llegando posteriormente el textil.

Tras la Pantanada de Tous en 1982, se recogió gran cantidad de ropa a través de donaciones solidarias. Tras ceder la ropa a las personas afectadas, se contabilizó un sobrante de un millón de kilos de ropa. Con ese excedente se vio la posibilidad de negocio a través del modelo de exportación de ropa de las ONG.

El programa Equipo de Investigación realizó un reportaje intentando mostrar el funcionamiento de estas empresas que buscan negocio a través de la ropa usada. Durante el reportaje se describe Concentaina como la capital europea de la ropa usada debido a la gran cantidad de empresas dedicadas a este negocio (Begoña Chamorro, 2014).

Actualmente se pueden encontrar numerosas empresas dedicadas a la compra-venta y exportación de ropa de segunda mano en los diferentes polígonos industriales existentes en los municipios de Cocentaina así como en los municipios vecinos de Alcoi, Muro de Alcoy y Alquería de Aznar, pudiéndose confirmar una clara especialización en este negocio.

A través de la página web DATOSCIF (<https://www.datoscif.es/>), que permite buscar empresas por nombre o directivo para obtener información sobre éstas, se ha podido comprobar que la mayoría de administradores de estas empresas son de origen magrebí y, algunas empresas, estarían relacionadas entre sí a través de administradores. Por otro lado, existe un vínculo mediante administradores con otras empresas ubicadas en Melilla.



Imagen 4 Vista de la calle A del Polígono Industrial Cotes Baixes, en Alcoi, donde se puede observar fardos de ropa a la intemperie en el interior de una parcela privada (Fuente: Google Maps).

- Madrid.

A través de diversos artículos de prensa donde se menciona el abandono de toneladas de ropa de segunda mano en diferentes puntos de Humanes de Madrid se ha averiguado la existencia de numerosas empresas dedicadas a la compra-venta y exportación de ropa de segunda mano (Gómez S. y Sousa A., 2023).

Los administradores de las empresas son, en su totalidad, de origen magrebí y existe un vínculo entre administradores con otras empresas ubicadas en Melilla y Barcelona.



Imagen 5 Nave industrial colapsada con ropa de segunda mano en Humanes de Madrid. (Fuente: Rafael L. M., 2022).

6. DISCUSIÓN.

El crecimiento de la producción textil en la actualidad viene paralelamente al fenómeno de “moda rápida”, el cual implica variar la oferta de producto rápidamente mientras se mantienen unos precios asequibles y atractivos para el consumidor. Para conseguirlo, las prendas suelen ser de baja calidad, además de difícilmente reciclables.

A principio de los 90, la ropa usada procedente de la línea post-consumo, se tiraba o era donada. Sin embargo, con el auge de la recogida selectiva se comenzaron a implantar contenedores en la vía pública para su recogida. Esta implementación no ha tenido un marco regulatorio nacional y/o autonómico general, por lo que la regulación sobre contrataciones y recogidas ha sido muy dispar entre municipios y comunidades autónomas.

La recogida en la actualidad se realiza por empresas, fundaciones y ONG, entre otros.

Sin embargo, hay que advertir sobre la existencia de los “contenedores pirata”, contenedores no autorizados por las administraciones públicas que son instalados en la vía pública con el fin de obtener ganancias económicas a través de la ropa usada.

Asimismo, la ropa usada también se recoge a través de puntos de venta y tiendas de segunda mano.

La aparición de un sector dedicado a la clasificación del reciclaje de ropa no es de extrañar, donde muchas empresas han visto la posibilidad de ganancia económica a partir de la problemática del aumento del residuo textil.

A continuación, el textil recogido es sometido a un triaje manual donde se separa la ropa según su calidad, defectos de uso, desgaste y roturas, entre otros. Parte de la ropa seleccionada, la que se encuentra en buen estado, se empaqueta en fardos para su posterior comercialización, siendo destinada a abastecer tiendas de segunda mano (nacionales y de terceros países), mientras que las que se encuentran en peor estado se destinarían a reciclaje.

En la actualidad, las prendas que adquirimos están compuestas por una mezcla de fibras naturales y sintéticas, siendo predominante el uso de las fibras sintéticas (Textil Exchange, 2022).

Esta mezcla hace muy complicada la recuperación de fibras, ya que el reciclaje textil todavía no es tecnológicamente ni económicamente maduro, teniendo bajos porcentajes de rendimiento y sin poder ser aún escalado a nivel industrial. Hay que sumar que, la demanda de materia prima reciclada no es alta debido a sus elevados costes, siendo muchas veces superiores a los del material virgen. La tecnología actual no puede hacer frente a las grandes cantidades de residuo textil que se están recogiendo y, mucho menos, a las aún superiores cantidades que se esperan con la implementación de la recogida separada para el año 2025.

Es por eso que, aunque en un principio la ropa en muy buen estado sería la seleccionada para su comercialización, la realidad apunta a que no es necesariamente la única en ser vendida.

La Unión Europea afirma que la cantidad de residuo textil exportado en la propia Unión Europea se ha triplicado en las dos últimas décadas. Además, debido a la falta de infraestructura en Europa para el reciclaje de ropa y al aumento previsto de la recogida de ropa usada, se espera que la cantidad exportada siga aumentando.

Esta ropa se exporta a través de códigos HS aduaneros. El código 6309, referido a tejidos y ropa usada, debería usarse para ropa en buenas condiciones que puede ser usada (ropa de segunda

mano). El código 6310 se refiere a los trapos y restos de textiles usados, y debería estar destinado a ropa que no sirve para ser reutilizada. No hay un código concreto para el residuo textil a pesar de que esté incluido en la Lista Europea de Residuos, por lo que las autoridades son las que deben asegurar si los textiles exportados deben ser clasificados como residuo o no.

Aprovechando estos códigos, la mayor parte del textil se exporta bajo el código 6309, a pesar de que los fardos exportados contienen trapos, restos de textil y ropa en mal estado que no puede ser usada. Por ello, esta clasificación no describe necesariamente la realidad de los fardos. Además, la ropa en malas se oculta mezclada con ropa en buen o mejor estado, por lo que pasa desapercibida, tal y como se ha visto en el mercado de ropa de segunda mano en Kenia, donde cerca del 50% de la ropa de algunos fardos estaría directamente clasificada como rechazo (Changing Markets Foundation, 2023). Es por ello que el contenido de los fardos se caracteriza por la incertidumbre en el tipo y en la calidad del textil que contienen.

En Europa cinco de los veintisiete Estados Miembros son responsables del 75% de las exportaciones de ropa usada, lo cual puede deberse al aumento de recogida de textil en la fracción separada. La ropa recogida supera con creces las cantidades de ropa que pueden destinarse a abastecer mercados de segunda mano o instalaciones destinadas al reciclaje, por lo que acaban siendo exportadas al no encontrar una mejor salida.

Aunque Europa destacando por su perfil exportador, en la actualidad Asia ocupa el puesto de principal exportador.

España sigue la tendencia europea, aumentando las exportaciones de ropa gradualmente cada año desde el 2009. En 2008 la cantidad de ropa importada superaba la cantidad de ropa exportada mientras que cuatro años después, en 2012, esta situación se invierte, marcándose gradualmente una diferencia entre ambas cada vez más pronunciada (figura 9). A la vista de los datos se puede determinar, por lo tanto, el perfil exportador de ropa usada en España desde el año 2012.

España exporta mayoritariamente a cuatro áreas principales (figura 12): África occidental, Marruecos, Mozambique y Oriente Próximo (Emiratos Árabes Unidos y Pakistán).

A pesar de que África es el principal continente que importa ropa de España, Asia ha aumentado las importaciones procedentes de España en los últimos años, pasando Mozambique y Emiratos Árabes Unidos a no importar prácticamente ropa a ser los principales importadores de ropa usada española.

Según el informe *EU exports of used textiles in Europe's circular economy* (EEA, 2023), el uso de la ropa parece ser distinto según el país importador:

- Países africanos: la ropa usada sería destinada a uso local, debido a la preferencia de la población por ropa europea de segunda mano, la cual es más asequible que la adquisición de productos nuevos.
- Países asiáticos: la ropa importada en las llamadas “zonas económicas” es separada y procesada. Esta ropa no puede ser vendida en el país ya que las importaciones para el uso local de la ropa estarían restringidas.

La ropa sería reciclada (downcycled) en trapos o usada como relleno. Otra parte de la ropa es re-exportada a otros países asiáticos o africanos para su venta. La ropa no reciclada o re-exportada termina depositada en diferentes vertederos.

En Italia se observa una mayor cantidad de exportaciones de ropa usada que en España (figura 14). En este país existe una fuerte industria de fabricación textil histórica que se mantiene en la actualidad, por lo que se espera una mayor producción de residuo textil que genere una mayor exportación del mismo.

Dicha exportación se centra principalmente en: Túnez, Oriente Próximo (Emiratos Árabes Unidos y Pakistán), África occidental y los Balcanes (Albania y Bulgaria) junto con Europa central (Eslovaquia).

La exportación a Túnez se puede determinar por su cercanía a Italia, similar a lo que ocurriría en España con Marruecos. Este país podría servir como puerta de entrada a África.

También, se comparte una misma área de destino con España, África occidental, existiendo sin embargo una diferenciación en los países, lo que sugiere una posible organización entre las empresas.

En cambio, el flujo de ropa usada hacia Europa central y Balcanes no cumple con lo visto en España y en Europa.

Por un lado, en estos lugares la ropa es empleada como combustible para obtener energía, si bien esto no sería adecuado debido a los componentes tóxicos liberados al quemar el textil. Empresas como la polaca Wtópol transforman, en principio, el textil separado en combustible de alto poder calorífico desde 2017, respetando los límites de emisiones, lo que podría explicar estos flujos.

Por el otro lado, debido a las elevadas cantidades de residuo generado y debido a que el reciclaje aún no puede hacerse cargo de las grandes cantidades de residuo generado, muchas empresas buscan dar salida a dicho residuo textil, recurriendo una incorrecta eliminación. La fiscalía italiana ya ha abierto numerosos expedientes por vertidos y por transporte ilícito de residuos.

Debido a su cercanía, Italia habría estado trasladando sus residuos a países de Europa central y del Este para poder ahorrar en costes de gestión.

Por otra parte, cabe destacar las importaciones de ropa usada desde terceros países a la Unión Europea. Este es el caso de Marruecos (figura 15), que en los últimos años ha exportado ropa a Alemania, Países Bajos, Bélgica y España, entre otros. Destaca en estas exportaciones el aumento que han experimentado las exportaciones de ropa usada a España desde el 2020, convirtiéndose en el principal país Europeo al que Marruecos exporta ropa usada (y el segundo país a nivel mundial al que exporta ropa usada, siendo el primero Camerún).

Además de Marruecos, otros países importan ropa usada a España (figura 16), principalmente procedentes de países intracomunitarios de la UE, salvo Reino Unido (debido a su salida de la UE en 2021), Estados Unidos y Marruecos (ya mencionado).

Por un lado, se intuye el comercio intracomunitario de ropa usada: la ropa se exporta de países intracomunitarios a España -pudiendo gozar de las ventajas aduaneras que brindan las transacciones intracomunitarias-, desde donde se re-exporta posteriormente a países de África y Asia según los flujos vistos anteriormente (figura 10).

Por el otro lado, esta tendencia puede deberse a propósitos de almacenaje –incluso clasificación y separación de la ropa-, sirviendo España, debido a su localización estratégica, como puerta de salida a otros destinos finales.

Sin embargo, Marruecos no cumple el perfil de estos países. Una posible causa es la permeabilidad que experimenta la frontera en Ceuta y Melilla (Fuentes Lara, C., 2017).

Se desconoce la razón principal de estas grandes exportaciones de ropa usada desde Marruecos a Europa (principalmente a España), teniendo en cuenta el flujo existente de ropa usada procedente de España a Marruecos, si bien diferentes empresas del país están especializándose en el reciclaje del residuo textil. Las empresas obtienen su ganancia económica importando ropa de diferentes países para su teórica gestión. Sin embargo, y debido a la problemática experimentada en su reciclaje, podrían estar re-exportando esta ropa a España y Europa, para su posterior exportación, reciclaje o eliminación.

Además, se han podido identificar dos puntos calientes en referencia a este negocio. Los polígonos industriales de Cocentaina y alrededores en Alicante, así como el de Humanes de Madrid poseen una clara especialización de empresas en este sector. Además, a través de datos de las empresas registradas en la zona se ha comprobado como la mayoría son pertenecientes a personas de origen magrebí, que su vez tienen otras empresas en Ceuta, Melilla o Marruecos, lo que deja ver los posibles flujos hacia Marruecos de ropa usada.

Las autoridades italianas son concededoras del transporte ilícito de residuos textiles a terceros países o de su vertido, y determina que este fenómeno, de rápida expansión, procede de posibles organizaciones criminales dedicadas a este tipo de traslados, desde, al menos, 2017.

Sin embargo, y aunque en España se han dado tipos delictivos asociados con el tráfico de residuo textil, aún no se realizan investigaciones dedicadas específicamente a este residuo. Es por ello que, debido a los datos arrojados, se han identificado áreas de incertidumbre donde sería necesario realizar investigación.

7. CONCLUSIONES.

El sistema lineal actual de la industria textil da lugar a una gran cantidad de residuos, lo que supone un gran impacto medioambiental.

La ropa en buen estado puede ser destinada a reutilización. Sin embargo, las grandes cantidades recogidas que se tratan en las instalaciones del país superan con creces la cantidad de ropa que puede ser destinada a la red de tiendas nacionales y europeas, por lo que acaba siendo exportada a terceros países.

Por otro lado, la infraestructura europea para reciclar la ropa recogida y que se encuentra en peores condiciones no es suficientemente madura para gestionar las cantidades existentes en la actualidad ni para tratar de manera eficiente la mezcla de materiales existentes en la ropa. Además, hay que tener en cuenta que estas cantidades de ropa recogida seguirán en aumento con la obligatoriedad de instalación de un contenedor diferenciado y la prohibición a grandes marcas de tirar excedentes. Por tanto, se espera que la cantidad de textil exportado continúe aumentando.

La exportación a terceros países ofrece un negocio aparentemente rentable en la actualidad. La ropa, en principio, es enviada clasificada en fardos para su venta en países con menor renta la población no puede permitirse la adquisición de nuevos artículos. La realidad muestra como esta ropa clasificada no necesariamente cumple una calidad adecuada para poder ser utilizada, y donde la clasificación que se llevaría a cabo no reflejaría necesariamente la calidad estimada de cada nivel. Por tanto, en los fardos de ropa se incluye ropa que debería ser destinada a reciclaje o eliminación, transportando residuo textil a terceros países.

La Estrategia de la UE para Textiles Sostenibles y Circulares propone caminos para abordar los desafíos que derivados de las exportaciones, mediante, por ejemplo, la propuesta presentada en 2021 para la nueva regulación de exportación de residuos para evitar que la UE exporte residuos

a terceros países así como facilitar el transporte de desechos en la UE para su correcto reciclaje o reutilización.

Los principales destinos a los que España exporta ropa usada pueden dividirse en tres zonas principales:

- África occidental
- Marruecos
- Mozambique
 - En África la ropa usada sería destinada a uso local, debido a la preferencia de la población por ropa europea de segunda mano, la cual es más asequible que la adquisición de productos nuevos.

- Oriente Próximo (UAE y Pakistán)
 - En Asia la ropa importada es separada y procesada, sirviendo estos países como lugar de almacenamiento intermedio.
La ropa no puede ser vendida en el país ya que las importaciones para el uso local de la ropa estarían restringidas, por lo que es reciclada (downcycled) en trapos o usada como relleno. Otra parte de la ropa es re-exportada a otros países asiáticos o africanos para su venta. La ropa no reciclada o re-exportada termina depositada en diferentes vertederos.

A pesar del perfil exportador de España, no hay que pasar por alto las importaciones de ropa de segunda mano recibidas, dejando ver un posible comercio intracomunitario de ropa usada: la ropa se exporta de países intracomunitarios a España -pudiendo gozar de las ventajas aduaneras que brindan las transacciones intracomunitarias-, desde donde se re-exporta posteriormente a países de África y Asia según los flujos vistos anteriormente. Esta tendencia puede deberse a propósitos de almacenaje –incluso clasificación y separación de la ropa-, sirviendo España, debido a su localización estratégica, como puerta de salida a otros destinos finales.

Puede sospecharse que un mercado similar existiría en Italia. Aunque las exportaciones italianas son mayores a las españolas, se comparte una misma área de destino de exportaciones. Sin embargo, los países receptores son diferentes, dejándose intuir una posible organización.

La provincia de El Prato, en la región de la Toscana, es uno de los puntos industriales más importantes del país en cuanto a la producción de tejidos, donde se generan una gran cantidad de residuos textiles, resultado en diversas acciones que suponen el vertido o traslado ilícito del textil. En Italia existe evidencia de que se trata de un fenómeno organizado donde ya en 2017 se

habría comenzado una investigación para determinar la existencia de una posible organización criminal dedicada a este tipo de tráfico ilícito de residuos.

Además, hay que tener en cuenta la posibilidad de otros tipos delictivos como el transporte de droga oculta en la ropa.

Otro hecho a tener en consideración es la aparición de Marruecos como uno de los principales exportadores de ropa usada a España, ya que no cumple el perfil de país europeo o de ingresos elevados. Es, además, y como se ha visto anteriormente, uno de los diez principales países a los que se exporta ropa usada desde España. Las exportaciones marroquí a España pueden deberse a la especialización de empresas en Marruecos destinadas al reciclaje textil, que importarían ropa desde otros países. Debido a la dificultad o imposibilidad de su reciclaje, podrían re-exportar la ropa usada para su posterior exportación, reciclaje o eliminación.

El principal problema reside en la dificultad de identificar la ropa de los fardos que van a ser exportados. Los códigos aduaneros no reflejan la realidad de los fardos, donde el residuo textil, además, se oculta entre ropa que sí puede destinarse a segunda mano. Asimismo, no existe un código para este residuo.

Debido a la imposibilidad de reciclar las grandes cantidades de residuo textil, los países buscan dar salida al problema que genera este residuo. Esta ambigüedad de códigos de exportación y la facilidad de ocultar el residuo entre teórica ropa de segunda mano, facilita la exportación del residuo textil a terceros países, donde puede ser eliminado sin responsabilidad administrativa ni penal, con los devastadores impactos ambientales que supone.

En tanto el reciclaje textil avanza y las tecnologías se desarrollan, la necesidad de un código aduanero designado para el residuo textil se convierte en una realidad. Este código implica además la correspondiente vigilancia e inspección para que se cumpla la clasificación del textil.

Por otro lado, el Reglamento sobre los Traslados de Residuos debe actualizarse y adaptarse acorde a la situación del comercio de residuos actual. Se ha demostrado que el supuesto envío humanitario procedente de empresas gestoras de ropa usada no es realista, quedando gran parte de esta ropa vertida en terceros países que están siendo usados como vertederos por los países generadores de estos residuos.

Finalmente, debido al auge de delitos relacionados con el residuo textil y habiendo identificado áreas de incertidumbre donde sería necesario realizar investigaciones, es esencial comenzar a tomar conciencia del residuo textil dentro del marco de la delincuencia ambiental.

8. BIBLIOGRAFÍA.

ABC (2021). Desmantelados dos cultivos de marihuana en el polígono industrial de Toledo, con 2 detenidos y 7.301 plantas. https://www.abc.es/espana/castilla-la-mancha/toledo/ciudad/abci-desmanteladas-cultivos-marihuana-poligono-industrial-toledo-2-detenidos-y-7301-plantas-202101261941_noticia.html

Alberghini, M., Hong, S., Lozano, L.M. et al. (2021). Sustainable polyethylene fabrics with engineered moisture transport for passive cooling. *Nature Sustainability* 4, 715–724. <https://doi.org/10.1038/s41893-021-00688-5>

Begoña Chamorro (2014). *Equipo de Investigación: el negocio de la ropa usada*. (Temporada 5, Episodio 5) [Episodio de serie de televisión]. CBM Secuoya para Atresmedia Televisión.

Berenguer, J. M. (2007). Descomposición térmica de residuos textiles: estudio cinético y formación de contaminantes. [Tesis de doctorado, Universidad de Alicante]. Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante. <http://hdl.handle.net/10045/4092>

Borja Méndez (2022). Convertir la basura en dinero: el negocio de las mafias que trafican con los residuos. *Vozpópuli*. <https://www.vozpopuli.com/espana/basura-dinero-mafias-residuos.html>

Changing Markets Foundation (2023). *Trashion: the stealth export of waste plastic clothes to Kenya*. <https://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2023/02/CM-Trashion-online-reports-layout.pdf>

Clasificación de ropa usada (2018). Balmocotex. <https://www.balmocotexropausada.com/clasificacion-de-ropa-usada/>

Consellería de Cultura, Educación e Ordenación Universitaria. (s.f.). *Fibras textiles*. Xunta de Galicia. Recuperado de: https://recursos.edu.xunta.gal/sites/default/files/recurso/1464947174/65_fibras_textiles.html#:~:text=%2D%20Fibrolana%3A%20se%20obtiene%20de%20la,para%20fabricar%20g%C3%A9neros%20de%20punto.&text=De%20origen%20mineral,-%20Fibra%20de%20vidrio

Conserve Energy. (s.f.). *Is Rayon Biodegradable?* <https://www.conserve-energy-future.com/is-rayon-biodegradable.php>

DataComex: estadística de comercio exterior de bienes de España y la UE (s.f.). Ministerio de Industria, Comercio y Turismo [MINCT]. <https://datacomex.comercio.es/>

Decisión 2014/955/UE de la Comisión de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. <https://www.boe.es/doue/2014/370/L00044-00086.pdf>

Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, Agència de Residus de Catalunya y Gremi de Recuperació de Catalunya. (2015). *Guía de las buenas prácticas para la preparación para la reutilización y la valorización de los residuos textiles y de calzado en Cataluña*.

https://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/centre_catala_del_reciclatge_ccr/GBPTC_web_CAST.pdf

Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, Agència de Residus de Catalunya y Gremi de Recuperació de Catalunya (2022). La recogida selectiva de los residuos textiles.

https://residus.gencat.cat/web/.content/home/lagencia/publicacions/prevencio/guia_residus_textils_es.pdf

Domínguez T. (2016). La Policía halló 20.000 uniformes militares para el Daesh en el Puerto de Valencia. *Levante*. <https://www.levante-emv.com/comunitat-valenciana/2016/03/04/policia-hallo-20-000-uniformes-12444713.html>

Echarri C. (2018). La ruta del hachís, de Ceuta a Bélgica. <https://elfarodeceuta.es/ruta-hachis-belgica-ceuta-condenados-audiencia-nacional/>

El Periódico (2023). Luis Ribó: “La industria de la moda es responsable de entre el 8% y el 10% de las emisiones globales de CO2”.

<https://www.elperiodico.com/es/sociedad/20230908/luis-ribo-industria-moda-responsable-91686003>

EU exports of used textiles in Europe’s circular economy (2023). Agencia Europea de Medio Ambiente [AEMA]. <https://www.eea.europa.eu/publications/eu-exports-of-used-textiles>.

Europapress (2014). Hacienda calcula que el negocio de la ropa usada hacia Marruecos defrauda "al menos 8 millones de euros al año en Ceuta" <https://www.europapress.es/ceuta-y-melilla/noticia-hacienda-calcula-negocio-ropa-usada-marruecos-defrauda-menos-millones-euros-ano-ceuta-20140201165306.html>

Europa Press (2023). Incautados en Ceutí (Murcia) 560 kilos de hachís ocultos en un contenedor de ropa usada procedente de Canarias. <https://www.europapress.es/murcia/noticia-incautados-ceuti-murcia-560-kilos-hachis-ocultos-contenedor-ropa-usada-procedente-canarias-20230206103046.html>

Europa Press (2023). Seis investigados por el vertido de 1.700 toneladas de residuos textiles en el Cortijo Real de Algeciras (Cádiz). <https://www.europapress.es/andalucia/cadiz-00351/noticia-seis-investigados-vertido-1700-toneladas-residuos-textiles-cortijo-real-algeciras-cadiz-20230715104049.html>

Gómez S., Sousa A. (2023). El agujero negro de la ropa: el 90% del textil d.<https://www.elmundo.es/madrid/2023/09/13/64f22441fdddf2d398b45bc.html>

Gloria Sánchez-Grande (2023). El Seprona y la Junta investigan un vertedero ilegal de restos textiles en el Cortijo Real de Algeciras. *Europa Sur*.

https://www.europasur.es/algeciras/Seprona-Junta-vertedero-ilegal-textiles-Cortijo-Real_0_1768623336.html

- iContainers (s.f.). Códigos Arancelarios: Códigos HS, HTS y TARIC. <https://www.icontainers.com/es/ayuda/codigo-arancelario-hs-code/>
- LOHE Internacional (2019). *¿Fibra artificial, fibra natural o fibra sintética?* <https://loheinternacional.com/es/fibra-artificial-fibra-natural-fibra-sintetica/>
- Milojević M. (2021). Epilog afere “italijanski otpad” – da li će građani zagađivaču platiti milionsku odštetu? *Antikorupcija*. <https://antikorupcija.info/epilog-afere-italijanski-otpad-da-li-ce-gradjani-zagadjivacu-platiti-milionsku-odstetu/>
- Moda Re (2021). *Análisis de la recogida de la ropa usada en España*. <https://modare.org/wp-content/uploads/Analisis-de-la-recogida-de-la-ropa-usada-en-Espana.pdf>
- Niinimäki, K., Peters, G., Dahlbo, H. et al. (2020). *The environmental price of fast fashion*. *Nature Reviews Earth and Environment* 1, 189–200. <https://doi.org/10.1038/s43017-020-0039-9>
- Omar Benaamari (2023). ¿Dónde va la ropa que no se vende en rebajas? https://www.elespanol.com/enclave-ods/historias/donde-va-ropa-rebajas-no-vende/643935821_0.html
- Organización para la Seguridad y la Cooperación en Europa (2017). *Guía de la OSCE sobre actividad policial basada en inteligencia*. <https://www.osce.org/files/f/documents/6/4/455536.pdf>
- Pastrana Granados, M. L., y Almanza Chavez, M.T. (2021). *Fast Fashion: ¿moda o contaminación?* *JÓVENES EN LA CIENCIA*, 12, 1–8. <https://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/3272>
- Prisacariu C., Malagutti V., Vaglenov S. (2023). La basura italiana conecta a la 'Ndrangheta y al tráfico de cocaína con los vertidos ilegales en Bulgaria y Rumanía. *InfoLibre*. https://www.infolibre.es/economia/basura-italiana-conecta-ndrangheta-trafico-cocaina-vertidos-ilegales-bulgaria-rumania_1_1194699.html
- Ribul, M., Lanot, A., Tommencioni Pisapia, C., Purnell, P., McQueen-Mason, S. J., & Baurley, S. (2021). Mechanical, chemical, biological: Moving towards closed-loop bio-based recycling in a circular economy of sustainable textiles. *Journal of Cleaner Production*, 326, 129325. https://www.google.com/search?sca_esv=5bdde8b43c3acd18&q=agencia+europea+medio+ambiente&spell=1&sa=X&ved=2ahUKEwjo06_9zcmEAXUV7rsIHQ7RDe0QBSgAegQICBAC/doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2021.129325
- Roos, S., Sandin, G., Peters, G., Spak, B., Schwarz Bour, L., Perzon, E., & Jönsson, C. (2019). White paper on textile recycling. *Mistra Future Fashion*. https://www.researchgate.net/publication/337111016_White_paper_on_textile_recycling
- Sardin, G. & Peters, G.M.(2018). Environmental impact of textile reuse and recycling – A review. *Journal of Cleaner Production*. 184, 353-365. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.266>
- Shen, F., Xiao, W., Lin, L., Yang, G., Zhang, Y., & Deng, S. (2013). Enzymatic saccharification coupling with polyester recovery from cotton-based waste textiles by

phosphoric acid pretreatment. *Bioresource Technology*, 130, 248–255.
<https://doi.org/10.1016/j.biortech.2012.12.02>

Telemadrid (2023). ¿El vertedero de ropa usada de Humanes cumple sus últimas horas?
<https://www.telemadrid.es/programas/madrid-directo/El-vertedero-de-ropa-usada-de-Humanes-cumple-sus-ultimas-horas-2-2550065032--20230411084505.html>

Textile Exchange (2022). Preferred Fiber and Materials Market Report.
https://textileexchange.org/app/uploads/2022/10/Textile-Exchange_PFMR_2022.pdf

Trunk U., Harding-Rolls G., Banegas X., Urbanic N., Holkar V. (2023). *Trashion: the stealth export of waste plastic clothes to Kenya*. Changing Markets.
<https://changingmarkets.org/wp-content/uploads/2023/02/CM-Trashion-online-reports-layout.pdf>

UN Comtrade (s.f.). Naciones Unidas. <https://comtradeplus.un.org/>